Geschlossen am 22. Dezember 1915.

1915. No. 23 u. 24.

Chemical Lib.
PERIODICAL ROOM
RECEIVED
FEB 16 1916
UNIV. OF MICH.
LIBRARY

JOURNAL

FÜR

PRAKTISCHE

CHEMIE

GEGRÜNDET VON OTTO LINNÉ ERDMANN

FORTGESETZT VON HERMANN KOLBE

HERAUSGEGEBEN

VON

ERNST VON MEYER.

NEUE FOLGE, BAND 92.

ELFTES UND ZWÖLFTES HEFT.

LEIPZIG, 1915.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

DÖRRIENSTRASSE 16.

Bestellungen auf das „Journal" werden von allen Buchhandlungen, von den Postämtern und von der Verlagsbuchhandlung angenommen. Preis für den in 24 Heften (= 2 Bänden) ausgegebenen Jahrgang ℳ 24,—. Porto für die direkte Zusendung im Inlande ℳ 1,50, nach dem Auslande ℳ 2,50.

Inhalt.

Seite

O. Hesse: Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. (Dreizehnte Mitteilung.) 425

Untersuchungen aus dem organ.-chem. Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden.

CXV. P. Rassfeld: Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten bei Temperaturen oberhalb 270° 467

Jahresbericht der internationalen Atomgewichtskommission für 1916 468

Autorenregister 473

Sachregister 476

Formelregister 481

Wiederabdruck der im Journal für praktische Chemie veröffentlichten Abhandlungen ohne vorherige Genehmigung ist nicht gestattet.

Adresse der Redaktion:

Geheimrat Prof. Dr. Ernst von Meyer, Dresden, Lessingstr. 6.

Georg Westphal

Celle (Hannover)

Mechanisches Institut

(gegründet 1860)

Wagen und Gewichte

für

wissenschaftliche, chemische und technische Zwecke

in vorzüglicher Ausführung und allen Preislagen

Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile;

von

O. Hesse.

(Dreizehnte Mitteilung.)

In Fortsetzung meiner wie oben bezeichneten Untersuchungen sei zuerst die folgende Mitteilung gemacht:

Erythrit.

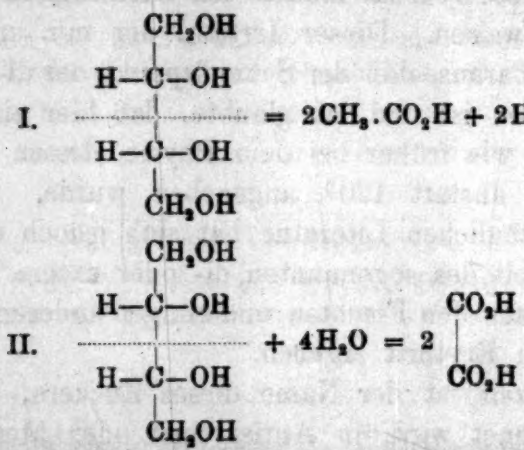
In diesem Journal [83, 94 (1911)] habe ich angeführt, daß in mehreren Roccellen dl-Erythrit vorkomme. Dieser Irrtum ist später in Abderhaldens Biochemisches Handlexikon Bd. II und VII mit übergegangen und dort Bd. VII, S. 797 berichtigt worden. Für dieses Journal möchte ich nachträglich auf diese Berichtigung hinweisen. Dieser Irrtum, der mir unterlaufen ist, erklärt sich daraus, daß der Schmelzpunkt des dl-Erythrits zu 102° angegeben ist und ich glaubte, daß hier ein Druckfehler stattfinde, wie früher bei dem Phycit, dessen Schmelzpunkt zu 112°, anstatt 120° angegeben wurde. Bei dem Studium der bezüglichen Literatur hat sich jedoch unbedingt die Verschiedenheit des sogenannten dl- oder racem. Erythrits von dem bisher aus den Flechten und einigen anderen Kryptogamen erhaltenen Erythrit ergeben.

In der Neuzeit ist der Name dieses Zuckers, der auch i-Erythrit bezeichnet wird, in Antierythrit oder Mesoerythrit abgeändert worden. Die erstere Bezeichnung stützt sich ohne Zweifel darauf, daß das Molekül des Erythrits aus zwei gleichen, aber entgegengesetzt gelagerten Stücken besteht. Allein dies kann doch nicht zu fraglicher Bezeichnung führen, da die Bezeichnung „anti“ einen Gegenkörper vom Erythrit voraussetzt, ein solcher aber nach der Theorie unmöglich ist. Dagegen hat die Bezeichnung Mesoerythrit volle Berechtigung; aber ich glaube, daß man im Hausgebrauch wie vor 20 Jahren auch

heute noch mit der Bezeichnung „Erythrit“ vollkommen auskommt, wenn man anstatt der Bezeichnungen d-, l- und dl-Erythrit von Substanzen, welche ähnlich wie der Erythrit konstituiert sind, die Bezeichnungen d-, bzw. l- und dl-Treït gebrauchen wollte, wie zum Teil schon jetzt geschieht. Damit dürfte die Verwirrung auf diesem Gebiete, welche durch die Bezeichnung letzterer Körper als Erythrite hervorgerufen wurde und jetzt noch da und dort besteht, fernerhin ausgeschlossen sein.

Wird der Erythrit in kalischer Lösung mit Jod behandelt, so bildet sich kein Jodoform; dasselbe verhält sich also dem Mannit gleich.

Im Beilstein ist zu lesen, daß Erythrit beim Schmelzen mit Kalihydrat Essigsäure und Oxalsäure bilde. In dem oben bezeichneten Handlexikon ist diese Reaktion überhaupt nicht aufgeführt. Wird der Erythrit mit Kalihydrat bei 220° verschmolzen, so bildet sich, wie ich 1861 mitteilte[1]), nur eine Säure, nämlich Essigsäure, und verläuft die Reaktion nach Schema I, wird aber auf 240° erhitzt, wie de Luynes[2]) getan hat, so bildet sich dann auch Oxalsäure und zwar nach Schema II:



Die Spaltung des Erythrits erfolgt in beiden Fällen nach der punktierten Linie und wie ersichtlich in zwei gleichgroße Stücke. Beide Stücke sind optisch aktiv, allein, da entgegengesetzt gelagert, ist das Ganze, der Erythrit, optisch inaktiv. Erleidet aber ein Stück des Erythritmoleküls eine Änderung und bleibt es mit dem andern verbunden, so entstehen dann

[1]) Ann. Chem. 117, 328 (1861). [2]) Das. 128, 330 (1863).

Körper, die optisch aktiv sind, sozwar, daß die Ablenkung der Polarisationsebene, welche diese Körper bewirken, je der Summe der Ablenkungen entspricht, welche beide Stücke für sich bedingen. So entstehen bei der Oxydation aus dem Erythrit unter gewissen Bedingungen d-Erythrose, d-Erythronsäure und d-Erythrulose, unter anderen Bedingungen, wo der Angriff auf beiden Seiten des Moleküls erfolgt, die betreffenden dl-Verbindungen. Ist die Änderung der beiden Stücke eine gleiche, so bilden sich dann Körper, die natürlich optisch inaktiv sein müssen. Vorerst ist in dieser Beziehung aus Erythrit die Mesoweinsäure[1]) erhalten worden.

Was ferner das Vorkommen des Erythrits in den Flechten betrifft, so wurde derselbe zuerst verestert von Stenhouse aus *Roccella Montagnei Bél.* in dem Erythrin erhalten. Die *Roccella Montagnei* ist aber, wie mir Prof. Laurer auf das Bestimmteste erklärte, nichts anderes als eine üppige Form der *Roccella fuciformis*, während Darbishire diese Flechte für eine eigene Art erklärte und meinte, daß mehrere im Handel angetroffene Orseilleflechten irrtümlich als *Roccllca fuciformis* angesprochen worden seien. Eine Probe der Angolaflechte, welche ich vor mehreren Jahren erhielt und damals Darbishire vorlegte, erklärte dieser für *Rocc. Montagnei.*

Indes dürften diese im Handel befindlichen Flechten wohl vielfach *Rocc. fuciformis* sein oder aus dieser in der Hauptsache bestehen. So bestand eine Probe von Zansibarflechte, welche ich dem landwirtschaftlichen Institut Amani (Deutsch-Ostafrika) verdanke, im wesentlichen aus *Rocc. fuciformis*; sie enthielt, wie zu erwarten, reichliche Mengen Erythrin.

Zwei andere Erythrin haltige Flechten sind die *Roccella phycopsis* und *Rocc. peruensis.* Ferner wäre noch die als eine verkümmerte *Rocc. fuciformis* angesprochene Flechte hierher zu zählen, welche Menschutkin und Lamparter[2]) untersuchten und welche das β-Erythrin enthielt.

Endlich habe ich das Erythrin noch in einer einheimischen Flechte gefunden, nämlich in der *Aspicilia calcarea*, auf welche ich weiter unten nochmals zurückkommen werde.

---

[1]) Ber. 14, 1202 (1881); 17, 1413 (1884).
[2]) Ann. Chem. 134, 243 (1865).

Aber der Erythrit wurde von mir zuerst frei in erheblicher Menge in *Rocc. phycopsis* und *Rocc. peruensis*[1]) gefunden, sodann von Goris und Ronceray[2]) in *Rocc. Montagnei* und konnte ich bei der Nachprüfung der *Rocc. Montagnei* die Beobachtung von Goris und Ronceray bestätigen. Auch aus der vorgenannten *Aspicilia* ließ sich Erythrit darstellen (vgl. unten).

Der Sitz des Erythrits und des Erythrins ist in den genannten Roccellen insbesondere in der Rinde, also in dem sogenannten Pilz der Flechte, während die Gonidien, die sogenannte Alge, und die Gonidienschicht diese Stoffe nicht enthalten. Nach Zopf[3]) soll diese Alge eine *Trentepohlia* sein und kann man sich die Veresterung des Erythrits so denken, daß die Alge den Erythrit und der Pilz die Lecanorsäure liefere. Einer solchen Arbeitsteilung scheint sich aber die Natur nicht zu bedienen, sie bildet einfach den Erythrit in der Rinde und der Markschicht der Roccellen wie den Mannit in anderen Flechten, nur daß im vorliegenden Falle die Bildung von Lecanorsäure nebenhergeht, die sogleich verestert wird, während in anderen Roccellen, wie z. B. in der *Rocc. tinctoria*, diese Veresterung in Wegfall kommt, weil diese zwar Lecanorsäure, aber keinen Erythrit erzeugen.

Ein weiteres Rätsel für die Bildung des Erythrins bietet die genannte *Aspicilia* dar, die weder Pilz, noch Flechte, noch beides zusammen, also auch keine Flechte im Sinne der Schwendenerschen Theorie[4]) ist.

Außer in den genannten Flechten ist der Erythrit noch in zwei Algen aufgefunden worden, nämlich von Lamy[5]) in dem *Protococcus vulgaris* und von Bamberger und Landsiedl[6]) in den *Chroolepus Jolithus* (*Trentepohlia Jolithus*), ferner von Zellner[7]) in einem Pilz, in dem *Ustilago Maïdis* (Tulasne). Letzterer Pilz ist algenfrei.

---

[1]) Dies. Journ. [2] 73, 136, 138 (1906).

[2]) Bull. Soc. Pharm. 13, 463 (1906).

[3]) Die Flechtenstoffe S. 338, Jena 1907.

[4]) Schwendener, Die Flechten als Parasiten der Algen, Flora 1872, S. 527—550.

[5]) Compt. rend. 36, 655 (1853).

[6]) Mon. Chem. 21, 571 (1901). [7]) Chem. Centr. 1910, II, S. 893.

Daraus folgt, daß die Bildung des Erythrits in verschiedenen Pflanzen zwar eigenartig, aber keinesfalls von Algen abhängig ist, ganz abgesehen davon, daß der als Alge angesprochene Teil der Flechte vielleicht gar keine Alge ist, sondern, wie Körber[1]) wohl ganz richtig hervorhebt, nur ein Organ der Flechte.[2])

Aspicilia calcarea (*L.*) *Kbr.*

Die in den Felsengärten bei Besigheim (Württemberg) vorkommende und von mir als Varietät, *farinosa* der *Aspicilia calcarea* angesprochene Flechte ergab mir früher[3]) neben großen Mengen Calciumoxalats als Bestandteile einen indifferenten Körper, das Aspicilin, und ein Chromogen, das Erythrin, das aber in dieser Flechte als Erythrinsäure enthalten sein sollte, weil es sich der betreffenden ätherischen Lösung durch wäßrige Kaliumbicarbonatlösung entziehen ließ. Da ich letztere Beobachtung in neuester Zeit am Erythrin nicht von neuem machte, so habe ich diese Untersuchung wiederholt, wobei die Prüfung auf einen Gehalt der Flechte an Erythrit von besonderem Interesse war.

Zur Untersuchung kamen gegen 700 g Flechte, die, zu einem gröblichen Pulver zerkleinert, zunächst mit Äther, dann mit Aceton extrahiert wurde.

---

[1]) Zur Abwehr der Schwendener-Bornetschen Flechtentheorie, Breslau 1874.

[2]) Lindau gibt in seiner „Einführung in die Flechtenkunde“ S. 1 an: Es gelang die Freizüchtung und ihre Identifizierung (der Gonidien) mit freistehenden Arten (Schwendener 1869, Bornet 1873), ferner die Synthese des Flechtenthallus aus den Algen und keimenden Flechtensporen (Reess 1871, Stahl 1877), sowie den Pilz für sich (Müller 1887, Tobler 1909) zu züchten, ohne daß, wie zu erwarten war, Algenzellen auftraten. Dem gegenüber möchte ich anführen, daß es viele Flechten gibt, die als vollkommen entwickelt von den Lichenologen aufgezählt werden, also doch wohl aus „Pilz und Alge“ bestehen, aber keine Spur von „Flechtensäuren“ enthalten, ja daß die eine oder andere, oder selbst alle der „Flechtensäuren“, welche eine Art enthält, nicht in der Flechte angetroffen werden, wenn diese unter anderen Bedingungen sich entwickelte. Ja man trifft sogar Flechten an, in welchen ein Teil ihres Thallus frei von „Flechtensäure“ ist, wie z. B. an der im Hochgebirge anzutreffenden *Evernia furfuracea var. olivetorina*, hin und wieder beobachtet werden kann.

[3]) Dies. Journ. [2] 62, 468 (1900).

Der Äther färbte sich bei dieser Extraktion schön grün und schied in geringer Menge eine weiße, krystallisierte Substanz ab, die aus Erythrin bestand. Die hiervon getrennte Ätherlösung gab hierauf beim Waschen mit wäßriger Kaliumbicarbonatlösung nur Spuren von Erythrin an diese ab, dagegen die ganze Menge des vorhandenen Chromogens an wäßrige Sodalösung. Ohne Zweifel enthielt die früher angewandte Kaliumbicarbonatlösung einen Teil des Kaliums in Form von Kaliummonocarbonat, das dann die Extraktion des Erythrins aus der Ätherlösung bewirkte.

Die nach der Behandlung mit Sodalösung erhaltene Ätherlösung gab beim Verdunsten einen grünlichgelben Rückstand in geringer Menge, in welchem einige Krystalle von Aspicilin nachgewiesen werden konnten.

Die Extraktion der Flechte gab hierauf eine gelblichgrün gefärbte Lösung, welche nach Entfernung des Acetons einen schmutzig grünlichen Rückstand hinterließ, aus welchem Wasser Erythrit auszog, während eine kleine Menge grünlicher Flocken ungelöst blieb. Wurde die Acetonlösung sofort nach der Extraktion stark abgekühlt, so schieden sich im Laufe von etwa 12 Stunden aus derselben prächtige, farblose Krystalle von absolut reinem Erythrit ab, dessen Schmelzpunkt wieder bei 120° gefunden wurde und wovon

0,1795 g, im Exsiccator getrocknet, 0,3584 g CO_2 und 0,1323 g H_2O gaben.

Berechnet für $C_4H_{10}O_4$:		Gefunden:
C	39,30	39,26 %
H	8,25	8,24 „ .

Der Gehalt der Flechte an Erythrin betrug 0,11%, an Erythrit 0,23%.

Evernia prunastri L.

Über diese Flechte wurde in diesem Journal wiederholt berichtet[1]) und ergab sich, daß dieselbe durchgehends Atranorin und Evernsäure enthielt, sowie nur auf Fichten oder Eichen gewachsen, auch etwas d-Usninsäure. Seit meiner letzten bezüglichen Mitteilung wurde diese Flechte mehrmals untersucht und ergab dieselbe, auf Birken, Linden, Buchen

[1]) Dies. Journ. [2] 57, 246; 65, 550; 83, 24.

und Buntsandstein gewachsen, nur Atranorin und Evernsäure, dagegen auf Eichen außer diesen Stoffen etwas Usninsäure.

In der Untersuchung wurde die unzerkleinerte Flechte mit Äther extrahiert und diese mit einer wäßrigen Lösung von Kaliumbicarbonat gewaschen.

Letztere Lösung nimmt aus der Ätherlösung zunächst Evernsäure auf und später auch etwas Usninsäure, falls dieselbe vorhanden ist. Jedoch bleibt ein großer Teil der Usninsäure neben Atranorin im Äther gelöst. Nach Beseitigung des Äthers hinterbleibt ein Rückstand, aus welchem kaltes Chloroform rasch die eventuell vorhandene Usninsäure herauslöst. Wird andererseits die Abscheidung von Kaliumevernat, welche bei der Behandlung der Ätherlösung mit Kaliumbicarbonat resultiert, mit überschüssiger Salzsäure und Äther geschüttelt, der Äther sodann verdunstet und der Rückstand mit kaltem Chloroform kurze Zeit stehen gelassen, so nimmt letzterer die Usninsäure auf, die in Form von Kaliumusnat etwa dem Kaliumevernat beigemischt war, und läßt die Evernsäure ungelöst zurück. Der Nachweis über die An- oder Abwesenheit von Usninsäure in vorliegendem Falle ist also leicht zu erbringen.

Die nach der Behandlung mit Chloroform erhaltene Evernsäure wurde durch Umkrystallisieren aus heißem Aceton gereinigt und schmolz dann bei 169°, während früher 164°, dann 168°—169° gefunden wurde. Nach Zopf liegt der Schmelzpunkt dieser Säure bei 168°—169°.

Kaliumsalz. Das nach früherer Art gewonnene Kaliumsalz enthält 2 Mol. H_2O, es wird dagegen wasserfrei als weißes, krystallinisches Pulver beim Umkrystallisieren aus heißer, wäßriger, konzentrierter Lösung erhalten.

0,3255 g lufttrockene Substanz gaben bei 120° keinen Verlust und beim Verbrennen 0,075 g SO_4K_2.

Berechnet für $C_{17}H_{15}O_7K$:		Gefunden:
K	10,56	10,34 %

Das Natriumsalz, durch Behandlung der Ätherlösung der Evernsäure mit einer wäßrigen Lösung von Natriumbicarbonat erhalten und aus heißem Wasser umkrystallisiert, bildet weiße, seideglänzende Nadeln, welche sich leicht in heißem, wenig in eiskaltem Wasser lösen.

0,4265 g lufttrockene Substanz gaben bei 100° 0,041 g H_2O und beim Verbrennen 0,0773 g SO_4Na_2.

Berechnet für $C_{17}H_{15}O_7Na + 2H_2O$:		Gefunden:
Na	5,89	5,86 %
$2H_2O$	9,23	9,60 „ .

Die wäßrige Lösung des Natriumsalzes schäumt nicht beim Kochen, trübt sich aber sehr schwach und scheidet schließlich einige Flocken von Evernsäure ab.

Baryumsalz. Die erwärmte wäßrige Lösung des Natriumsalzes wird mit einer wäßrigen Chlorbaryumlösung vermischt, wobei sofort ein käsiger, bald aber krystallinisch werdender Niederschlag entsteht. Wird zu dieser Mischung $^1/_{10}$ Volum Alkohol gegeben und die Masse bis zur völligen Auflösung erwärmt, so scheidet sich dann beim Erkalten das Baryumsalz in weißen, wetzsteinförmigen Krystallen ab, die wasserfrei sind. Das Salz ist unlöslich in kaltem Wasser oder kaltem Alkohol, löslich in heißem Alkohol, sehr leicht löslich in wäßriger Baryumhydroxydlösung, ohne aus letzterer wieder auszukrystallisieren. Salzsäure scheidet aber aus der frisch bereiteten Auflösung in Barytwasser gleichwohl einen gelatinösen Niederschlag von Evernsäure ab.

0,407 g lufttrockene Substanz gaben bei 100° keinen Verlust, beim Verbrennen 0,1165 g SO_4Ba.

Berechnet für $(C_{17}H_{15}O_7)_2Ba$:		Gefunden:
Ba	17,17	17,02 % .

Calciumsalz, in analoger Weise wie das Baryumsalz dargestellt, wird aus der heißen, verdünnt alkoholischen Lösung in zarten, farblosen Nadeln erhalten. Dasselbe ist in kaltem Wasser nahezu unlöslich, leicht löslich aber in Kalkmilch. Es enthält kein Krystallwasser.

0,2705 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,0515 g SO_4Ca.

Berechnet für $(C_{17}H_{15}O_7)_2Ca$:		Gefunden:
Ca	5,70	5,51 % .

Das Kupfersalz, in ähnlicher Weise unter Zusatz von $^1/_3$ Volum Alkohol erhalten, ist ein grünlichweißer, aus mikroskopisch kleinen Nadeln bestehender Niederschlag, unlöslich in Wasser und verdünntem Alkohol. Ist wasserfrei.

0,3025 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,0315 g CuO.

Berechnet für $(C_{17}H_{15}O_7)_2Cu$:		Gefunden:
Cu	10,93	10,71 % .

Bleisalz. Wird die Auflösung des Natriumsalzes mit einer heißen, wäßrigen Lösung von Bleiacetat vermischt, so gesteht das Ganze alsbald zu einer kleisterartigen, aus feinen Nädelchen bestehenden Masse, die lufttrocken weiße Brocken darstellt. Enthält kein Krystallwasser.

0,5296 g, bei 100 g getrocknet, gaben 0,2384 g SO_4Pb.

Berechnet für $(C_{17}H_{15}O_7)_2Pb$:		Gefunden:
Pb	30,72	30,74 %.

Das Silbersalz, durch Wechselzersetzung des Natriumsalzes mit Silbersalpeter in heißer, wäßriger Lösung erhalten, ist ein weißer Niederschlag, der anfänglich leicht und flockig ist, bald aber dicht und krystallinisch wird. Besteht dann aus mikroskopisch kleinen Prismen, welche wasserfrei sind.

0,370 g, bei 100° getrocknet, gaben beim Verbrennen 0,0893 g.

Berechnet für $C_{17}H_{15}O_7Ag$:		Gefunden:
Ag	24,56	24,13 %.

Evernsäuremethylester. Das Baryumsalz der Evernsäure wurde in methylalkoholischer Lösung bei ca. 50° mit Dimethylsulfat behandelt, dabei Baryumsulfat und Evernsäure, aber nicht der gesuchte Methylester erhalten.

Diacetylevernsäure. Evernsäure (1 Teil), frisch geschmolzenes Natriumacetat (1 Teil) und Essigsäureanhydrid (2 Teile) wurden zusammen 2 Stunden lang auf 90°—100° erhitzt, dann Wasser hinzugegeben, daß sich das überschüssige Acetanhydrid zersetzte, und endlich heißes Wasser zugemischt, solange noch Trübung der Lösung erfolgte. Dabei schied sich eine harzige Masse ab, welche allmählich erstarrte, auf welcher sich eine reichliche Krystallisation ablagerte. Letztere wurde getrennt und mit dem Filtrat die harte Masse in der Wärme behandelt, wodurch eine weitere Krystallisation, jedoch in geringerer Menge, erhalten wurde. Beide Krystallisationen wurden zusammen aus verdünntem, heißem Alkohol umgelöst, und so weiße Krystalle als auch ein krystallinisches Pulver erhalten, das bei 144° schmolz und in alkoholischer Lösung mit wenig Eisenchlorid eine sehr schwach bräunliche Färbung gab.

0,2055 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,4555 g CO_2 und 0,0915 g H_2O.

Berechnet für $C_{17}H_{16}(C_2H_3O)_2O_7$:		Gefunden:
C	60,58	60,44 %
H	4,84	4,98 „.

Everninsäure.

Zur Darstellung derselben eignet sich sofort das einmal aus heißem Wasser umkrystallisierte Kaliumsalz, wie es bei der Extraktion der Flechte durch Äther (s. S. 431) erhalten wird, oder auch die daraus erhaltene Rohsäure. Genommen wurde: 10 g Evernsäure oder 12 g Kaliumevernat, 8 g Stangenkali und 250 ccm Wasser und wurde eine halbe Stunde lang bei Luftabschluß gekocht, dann die erkaltete Lösung mit Salzsäure ausgefällt, wobei heftiges Schäumen (durch CO_2 bedingt) stattfand und die erhaltene Everninsäure durch Umkrystallisieren aus heißem Aceton unter Zufügen von heißem Wasser gereinigt.

Der Schmelzpunkt der Everninsäure wurde früher zu 157° gefunden.[1]) Bei der aus der Verseifung der unten angeführten Acetyleverninsäure erhaltenen Säure wurden 158° als Schmelzpunkt beobachtet. E. Fischer und K. Hoesch[2]) fanden dagegen bei der synthetisch dargestellten und einer von mir aus Evernsäure erhaltenen Everninsäure übereinstimmend 169°, allerdings bei raschem Erhitzen.

Ich habe gleichzeitig die synthetische, von E. Fischer erhaltene Everninsäure mit der aus Evernsäure von mir gewonnenen im Rothschen Apparat beobachtet und für beide den Schmelzpunkt von 163°—164° erhalten. Schon bei 158° wurde ein Erweichen zerstreuter Kryställchen beobachtet, dann trat mehr und mehr ein Sintern der ganzen Masse ein, bis endlich bei 163°—164° ein Schmelzen derselben unter Schäumen erfolgte. Die Temperaturerhöhung von etwa 145° an betrug pro Minute rund 5°, während E. Fischer und Hoesch in dieser Zeiteinheit eine solche von 30° erzielten, so daß die fragliche Differenz in den Schmelzpunkten der Everninsäure auf die Art der Bestimmung derselben zurückzuführen ist.

Acetyleverninsäure. Everninsäure (1 Teil) und Essigsäureanhydrid (4 Teile) wurden zusammen 2 Stunden lang auf 90°—100° erhitzt, dann die Lösung nach Zusatz von etwas Wasser in einem flachen Gefäß bei 40°—45° verdunstet und der Rückstand mit heißem Benzol behandelt, aus welchem beim Erkalten die Acetyleverninsäure in kurzen, farblosen, bei

[1]) Ann. Chem. 117, 300 (1861). [2]) Das. 391, 369 (1912).

111° schmelzenden Prismen sich abschied, deren alkoholische Lösung mit Eisenchlorid keine Färbung gab.

0,1487 g, erst im Exsiccator, dann bei 90° getrocknet, wobei kein Verlust stattfand, gaben 0,3000 g CO_2 und 0,0724 g H_2O.

Berechnet für $C_9H_9(C_2H_3O)O_4$:		Gefunden:
C	58,91	58,66 %
H	5,37	5,44 „ .

Mononitroeverninsäure. 1 g Everninsäure wird unter Erwärmen in 10 ccm Eisessig gelöst und zu dieser auf 30° erkalteten Lösung tropfenweise Salpetersäure von 1,153 spez. Gew. zugefügt, bis daß das Volumen das Doppelte des Anfänglichen ist. Anfangs scheidet sich eine weiße, krystallinische Fällung aus, die sich aber rasch unter Gelbfärbung und schwacher Entwickelung von nitrosem Gas in die Nitrosäure verwandelt. Nach 2 Stunden wird das gleiche Volumen kaltes Wasser hinzugegeben, wodurch eine gelbe, flockige Fällung entsteht, die aber ein Gemisch von Nitroeverninsäure und unveränderter Everninsäure ist, das in der angegebenen Art noch einmal zu behandeln ist, eventuell noch ein zweites Mal.

Oder es werden zu 1 g in 10 ccm Eisessig unter Erwärmen gelöster Everninsäure und wieder auf 30° erkälteten Lösung 6 ccm Salpetersäure von 1,4 spez. Gew. und nach einer halben Stunde 4 ccm gleicher Salpetersäure eingetragen. Nach weiteren 2 Stunden wird mit kaltem Wasser ausgefällt. Um die letzten Reste an Everninsäure, welche etwa noch vorhanden sind, zu entfernen, wird die Nitrosäure in dem Verhältnis von 1 g : 10 ccm in heißem Eisessig gelöst und die auf etwa 40° erkältete Lösung, mit dem gleichen Volumen Salpetersäure von 1,4 spez. Gew. vermischt, nun 2 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen. Wird sodann etwas heißes Wasser hinzugefügt, so scheidet sich die Nitrosäure ab, welche dann durch Umkrystallisieren aus heißem Wasser rein erhalten wird.

Die Nitroeverninsäure bildet kleine, orangerote Nadeln, welche sich gut in heißem, wenig in kaltem Wasser, leicht in Alkohol und Äther lösen, kein Krystallwasser enthalten, von etwa 175° an sich rot färben, bei 195° schmelzen und in höherer Temperatur verpuffen.

0,181 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,3175 g CO_2 und 0,0661 g H_2O.

Berechnet für $C_9H_8(NO_2)O_4$:		Gefunden:
C	47,64	47,84 %
H	3,99	4,09 „ .

Der Theorie nach sind zwei Nitroeverninsäuren 1,3 und 1,5 möglich, indes wurde nur die oben erwähnte Säure beobachtet, welche wohl als 1,3-Säure anzusprechen sein dürfte.

Dinitroeverninsäure. Vor mehr als 50 Jahren[1]) habe ich bei der Einwirkung von 10 Teilen konzentrierter Salpetersäure auf 1 Teil Everninsäure ein Nitroprodukt erhalten, von dem es unentschieden gelassen werden mußte, ob dasselbe Dinitroeverninsäure oder vielleicht Trinitroorcinmethyläther sei.

Wird Everninsäure in dem angegebenen Verhältnis mit konzentrierter Salpetersäure erwärmt, so erfolgt eine energische Reaktion, es löst sich die Everninsäure unter sofortiger starker Entwickelung von Kohlendioxyd und bildet sich Oxalsäure, während sich eine gelbe, harzige Masse abscheidet, die, wenn nicht sofort gekühlt wird, unter weiterer Entwickelung von CO_2 rasch verschwindet.

Wird, sobald diese Harzabscheidung beginnt, sogleich abgekühlt und kaltes Wasser hinzugefügt, so erfolgt unter milchiger Trübung die Abscheidung eines gelben Harzes. Dasselbe wird in wenig Alkohol gelöst, diese Lösung mit einer konzentrierten wäßrigen Lösung von Kaliumcarbonat tüchtig geschüttelt und sodann verdunstet, wobei sich hübsche, gelbe Krystalle abscheiden, die in einer dunkelbraun gefärbten Mutterlauge eingebettet sind, von welcher sie leicht getrennt werden können. Diese Krystalle werden schon nach einmaligem Umlösen aus wenig heißem Wasser rein erhalten und sind das Kaliumsalz der Dinitroeverninsäure, aus welchem diese selbst erhalten wird durch Vermischen der wäßrigen heißen Lösung derselben mit verdünnter Salzsäure.

Die Dinitroeverninsäure bildet prächtige, goldgelbe Nadeln vom Schmp. 87°; sie enthält noch 1 Mol. Krystallwasser, das weder im Exsiccator bei gewöhnlicher Temperatur, noch beim Erhitzen auf 110° entweicht. Erst in höherer Temperatur entwickelt sich das Krystallwasser, aber fast gleichzeitig verpufft die Säure.

[1]) Ann. Chem. 117, 300—303 (1861).

0,1276 g, im Exsiccator getr., gaben 0,1741 g CO_2 und 0,0385 g H_2O.

Berechnet für $C_9H_8(NO_2)_2O_4 + H_2O$:		Gefunden:
C	37,23	37,19 %
H	3,47	3,38 „ .

Das Kaliumsalz der Dinitroeverninsäure wird in schönen, gelben Nadeln erhalten, welche kein Krystallwasser enthalten. Es ist im hohen Grade explosiv.

0,1318 g, bei 90° getrocknet, gaben 0,0364 g SO_4K_2.

Berechnet für $C_9H_7(NO_2)_2O_4K$:		Gefunden:
K	12,60	12,38 %.

Evernia furfuracea (*L.*).

In diesem Journal (83, 46) habe ich über die von Zopf als eine besondere Art: *isidiophora* der *Evernia furfuracea* (*L.*) (*Parmelia furfuracea, Fries*) schon Mitteilung gemacht, wonach diese „Art" als wesentlichen Bestandteil Evernursäure enthalte.

Nach Zopf[1]) unterscheide sich diese auf Birken vorkommende Art von der typischen *Evernia furfuracea* insbesondere dadurch, daß deren Ätherauszug nicht rot wie bei letzterer Art sei, sondern grün gefärbt, und anstatt der sogenannten Furfuracinsäure (a. a. O. S. 44) Isidsäure enthalte. Als besondere Merkmale für die Isidsäure wurde angegeben, daß sie bei 169°—170° schmelze und in kaltem Äther, wie auch in Natriumbicarbonatlösung sehr schwer löslich sei. Es gelang mir nun, diese besonders schön entwickelte „Flechtenart" auf Birken am Wege vom Berkheimer Hof zum Schloß Solitude zu sammeln, womit eine neue Untersuchung fraglicher Flechte ermöglicht wurde.

Diese Flechte wurde in der üblichen Art mit Äther extrahiert und dabei eine grün gefärbte Lösung erhalten, welche zweimal mit einer verdünnten wäßrigen Lösung von Kaliumbicarbonat behandelt wurde. Ein dritte Auszug gab auf Zusatz von überschüssiger Salzsäure nur eine kaum bemerkbare Trübung. Die gesamte Waschflüssigkeit wurde nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit Äther ausgeschüttelt und dieser dann abdestilliert, wobei eine bräunlich gefärbte Lösung als Rückstand blieb, der aber beim Erkalten rasch krystallisierte. Die

[1]) Beiheft zum Botanischen Centralblatt 14, 105 (1903).

Krystallisation wurde durch Umlösen aus heißem Eisessig und Zusatz von etwas heißem Wasser gereinigt, und ging dann auf Zusatz von etwas Alkohol und der zur Neutralisation nötigen Menge Kalilauge vollständig in ein krystallisiertes Kaliumsalz über, das sich als Kaliumevernurat erwies. Diese Fraktion der Bestandteile fraglicher Flechte bestand somit im wesentlichen aus Evernursäure.

Die anfängliche Ätherlösung wurde nach der Behandlung mit Kaliumbicarbonatlösung destilliert, wobei ein grünlichweißer Rückstand in nicht unbedeutender Menge hinterblieb, aus welchem erwärmtes Benzol grünen Farbstoff und Atranorin auszog und reine Säure als weißes Krystallpulver zurückblieb. Diese Säure wurde durch Umlösen aus heißem Eisessig und Zusatz von etwas heißem Wasser gereinigt und bildete dann weiße Nadeln, welche bei 196° ohne Schäumen schmolzen, mit Kaliumhydroxyd kein krystallisierendes Salz bildeten und im übrigen befriedigend den Angaben Zopfs entsprachen.

0,1265 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,2995 g CO_2 und 0,064 g H_2O. Danach hat diese Säure die Zusammensetzung der Physodylsäure $C_{23}H_{16}O_8$.

	Berechnet:	Gefunden:
C	64,15	64,56 %
H	6,09	5,92 „ .

Die Vergleichung der Eigenschaften dieser Säure mit denen der Physodylsäure ergab auch vollkommene Übereinstimmung beider, so daß daher der Name Isidsäure zu streichen ist.

Ich bemerke noch, daß die Physodylsäure die Evernursäure meist in den von mir bis jetzt untersuchten Formen der *Evernia furfuracea* begleitete, und daß namentlich die aus der *Evernia furfuracea f. ceratea* aus dem Trnovaner Walde bei Görz erhaltene Säure vorwiegend aus Physodylsäure bestand, während die Form *olivertorina* weder Evernursäure noch Physodylsäure enthielt.

Parmelia caperata (*L.*).

Über dieser Flechte wurde schon von mir in diesem Journal ([2] 57, 423 und 70, 490) berichtet und enthielt dieselbe, auf verschiedenem Laubholz (mit Ausnahme von Eichen) und auf Stein gewachsen, d-Usninsäure, Caprar- und Caperatsäure,

außerdem aber, wenn auf Eichen gewachsen, noch Caperin und Caperidin. Vor einigen Jahren sammelte ich fragliche Flechte bei Wildbad, und zwar I. auf Linden in den dortigen Enzanlagen, II. auf einem großen Felsblock (Buntsandstein) auf dem Sommerberg und III. auf einer Mauer. Alle drei Proben enthielten d-Usninsäure, Caprarsäure und Caperatsäure; dagegen keine Spur Caperin und Caperidin, deren Nachweis mir in der hier auf Eichen gewachsenen Flechte ohne Schwierigkeit gelang.

Die Menge von Caprarsäure wurde bei Probe I zu 3,4%, bei II zu 2,6% nnd bei III zu 6,0% gefunden. Der Gehalt an d-Usninsäure war bei I sehr gering, etwas mehr bei II und III, der an Caperatsäure bei II und III ca. 2%, bei I erheblich weniger.

Von mir wurde dargetan, daß die Caprarsäure außer in der vorbezeichneten Flechte noch in der *Parmelia physodes* vorkomme. Zopf[1]) erhielt gleichzeitig eine Substanz aus letzterer Flechte, die nach seinen Angaben als Caprarsäure anzusprechen war, wofür er jedoch nachträglich[2]) den Namen Physodalsäure gebrauchte. Diese Säure wollte Zopf dann auch in *Menegazzia pertusa* gefunden haben, ließ aber diese Angabe wieder fallen, behielt aber gleichwohl diese Bezeichnung in seinem Werke[3]) bei und unterscheidet da zwischen Caprarsäure und Physodalsäure. In Wirklichkeit läßt aber diese Säure bezüglich ihrer verschiedenen Herkunft (aus *Parm. caperata* und *Parm. phylodes*) keinen Unterschied erkennen; es ist daher der Name Physodalsäure überflüssig und somit zu streichen. Übrigens habe ich die Caprarsäure 1908 in kleiner Menge auch in *Menegazzia pertusa* gefunden (worauf ich später zurückzukommen gedenke), während ein früherer Versuch[4]) mit dieser Flechte ein negatives Resultat ergab.

Als charakteristisch für die aus *Parm. physodes* erhaltene Säure bezeichnet Zopf[3]), daß beim Kochen der mit etwas Salzsäure versetzten alkoholischen Lösung ein blauer Farbstoff (ähnlich wie aus Protocetrarsäure, Fumarprotocetrarsäure und

[1]) Ann. Chem. 295, 288 (1897).
[2]) Das. 300, 351 (1898).
[3]) Zopf, Flechtenstoffe S. 188.
[4]) Dies. Journ. [2] 76, 25 (1907).

Cetrarsäure) entstehe. Diese Reaktion zeigt natürlich auch die aus *Parm. caperata* dargestellte Säure. Es gelang mir indes nicht, diesen Farbstoff in zur weiteren Untersuchung geeigneten Form zu bringen, aber gleichwohl festzustellen, daß der unter den gleichen Bedingungen aus Protocetrarsäure erhältliche blaue Farbstoff nicht damit identisch sein kann.

Solorina crocea (*L.*) *Ach.*

Diese alpine laubartige Flechte wurde in neuerer Zeit bezüglich ihres Baues von A. Hue einer gründlichen Untersuchung unterworfen, während sich Zopf[1]) mit der chemischen Untersuchung derselben befaßte, welcher zunächst daraus den gelbfärbenden Bestandteil der Flechte, die Solorinsäure, abschied, dann noch Mannit und ein Orcinderivat, das Solorinin. Die erstere Untersuchung Zopfs erstreckte sich auf Material aus dem westlichen Tirol (Malfontal, Rendeltal, Albonseen bei St. Christoph), die andere auf Material, das in der Gotthardgruppe auf der Taneda in einer Höhe von 2600 m gesammelt wurde.

Das von mir untersuchte Material wurde von Herrn John-Stuttgart im Engadin gesammelt, und zwar 1911 am Silsersee und im Fextal in einer Höhe von 1900 m und 1912 in einer solchen von 2100 m in einer Menge von ca. 500 g. Die Flechte war auf der Oberseite grünlichgrau an Farbe und hatte zahlreiche große Apothecien, welche bräunlichviolett gefärbt waren, während die Unterseite schön orangerot bis zinnoberrot gefärbt war. Die Flechte wächst nicht direkt auf Stein, sondern auf Boden, der auf dem Stein aufgelagert ist; sie hat die Eigentümlichkeit, daß sie den gelbroten Farbstoff, die Solorinsäure, gerade auf der vom Licht abgekehrten Seite produziert.

Zopf stellte für die Solorinsäure und deren Acetat, die sich derselbe in Volhards Laboratorium analysieren ließ, anfänglich die Formeln $C_{15}H_{14}O_5$ bzw. $C_{15}H_{12}(C_2H_3O)_2O_5$, dann[2]) noch bzw. $C_{18}H_{17}O_6$ und $C_{18}H_{17}(C_2H_3O)_2O_6$ auf.

Die Flechte wurde von mir in der üblichen Weise erst mit Äther, dann mit Aceton extrahiert. Bei der Ätherextraktion

---

[1]) Ann. Chem. 284, 111 (1899); 364, 306 (1909).

[2]) Zopf, Die Flechtenstoffe S. 314.

wurde direkt eine hübsche Krystallisation von Solorinsäure erhalten, sodann aus der Mutterlauge ein Gemenge von gelben und farblosen Nadeln, welche durch Äther (vgl. S. 446) getrennt wurden.

Bei der Extraktion durch Aceton und Konzentration dieser Lösung wurde schließlich ein halbkrystallinischer Rückstand in reichlicher Menge erhalten, aus welchem Wasser unter Rücklassung von Spuren Solorinsäure und größeren Mengen nicht näher untersuchten amorphen Substanzen eine ansehnliche Menge Mannit auszog. Derselbe betrug gegen 1% der Flechte. Die direkt erhaltene Solorinsäure wurde durch Umkrystallisieren aus heißem Chloroform gereinigt, aus welchem sie sich als schön rotes, krystallinisches Pulver abschied. Nur sehr kleine Mengen von dieser Substanz blieben gelöst.

Die so erhaltene Solorinsäure bildet mikroskopisch kleine, langgestreckte Blättchen, welche meist senkrecht zur Längsrichtung abgestumpft sind, im übrigen noch eine weitere, unter einem Winkel von 135° aufgesetzte Fläche zeigen. Aus einem Gemisch von 2 Teilen Benzol und 1 Teil Alkohol, kochend heiß gelöst, krystallisiert diese Substanz beim Erkalten in denselben Formen, ebenso wie aus heißem Eisessig. Alle diese Lösungen sind gelbrot gefärbt. In kaltem Alkohol oder Äther löst sich die Solorinsäure sehr schwer, etwas leichter in kaltem Chloroform oder Benzol, gut in letzteren Solvenzien beim Erwärmen. Kali- oder Natronlauge löst mit violetter, konzentrierte Schwefelsäure mit roter Farbe. Wird letztere Lösung (1:10) 12 Stunden lang auf 90°—100° erhitzt und dann die erkaltete Lösung auf Eis gegossen, so scheidet sich eine schwarze, flockige Masse ab, aus welcher Chloroform unveränderte Solorinsäure in erheblicher Menge auszieht, wird dagegen diese Lösung eine halbe Stunde lang auf 160° erhitzt, so ist dann die Solorinsäure vollständig zersetzt, und wird nun aus der schwarzen Masse durch Chloroform oder Eisessig zwar eine gelb gefärbte Lösung erhalten, welche beim Verdunsten nur einen amorphen, gelben Rückstand in sehr geringer Menge hinterläßt.

Die Solorinsäure krystallisiert wasserfrei und schmilzt bei 202°. Zopf fand den Schmelzpunkt dieser Substanz zu 199°—201°.

0,1114 g, im Exsiccator getr., gaben 0,2679 g CO_2 und 0,0522 g H_2O.

0,277 g gaben nach dem Verfahren von Zeisel 0,1215 g AgJ.
0,2285 g gaben nach dem Verfahren von Zeisel 0,1015 g AgJ.

Aus diesen Resultaten und den unten angeführten Werten des Solorols leite ich für die Solorinsäure die Formel $C_{24}H_{22}O_8 = C_{23}H_{19}(OCH_3)O_7$ ab:

	Berechnet für $C_{24}H_{22}O_8$	Gefunden: Hesse:		Zopf:	
C	65,72	65,58	—	65,61	65,97 %
H	5,06	5,23	—	5,13	5,21 „
OCH_3	7,08	5,80	5,89	—	— „ .

Für die von Zopf dargestellte Acetylsolorinsäure nehme ich aus den unten angeführten Gründen die Formel $C_{24}H_{18}(C_2H_3O)_4O_8$ an, zu welcher die von Zopf mitgeteilten Werte gut stimmen.

	Berechnet:	Gefunden:
C	63,34	63,65 %
H	4,98	5,10 „ .

Monobenzoylsolorinsäure, durch 4stündiges Erhitzen von 1 Teil Solorinsäure mit 4 Teilen Benzoesäureanhydrid auf 90°—100° erhalten, bildet nach wiederholtem Umkrystallisieren aus heißem Eisessig unter Zusatz von wenig Wasser gelbbraune Nadeln, welche bei 153° schmelzen, sich leicht in Chloroform lösen, schwer dagegen in heißem Alkohol, Aceton oder Äther, aus welch letzterem die Substanz beim Erkalten wieder in Nadeln sich abscheidet. Ihre alkoholische Lösung wird von wenig Eisenchlorid dunkelbraunrot gefärbt. In Sodalösung und in verdünnter Natronlauge löst sich diese Substanz nicht bei gewöhnlicher Temperatur, allmählich jedoch beim Erwärmen in Sodalösung, leicht dann in Natronlauge. Enthält kein Krystallwasser.

0,1174 g, bei 100° getr., gaben 0,2935 g CO_2 und 0,0515 g H_2O.

	Berechnet für $C_{24}H_{21}(C_7H_5O)O_8$:	Gefunden:
C	68,35	67,95 %
H	4,81	4,90 „ .

Solorinol.

Solorinsäure wurde in heißer, essigsaurer Lösung mit kleinen Mengen Zinkstaub nach und nach behandelt, wobei die Farbe der Lösung sofort von Gelbrot in Hellgelb überging. Die klar filtrierte Lösung wurde sodann mit heißem Wasser vermischt, worauf sich beim Erkalten ein gelbes, krystallinisches Pulver abschied. Durch Umlösen aus heißer, ver-

dünnter Essigsäure wurde diese Substanz gereinigt und bildete ein bräunlichgelbes, bei 162° schmelzendes Pulver, das aus mikroskopisch kleinen Krystallaggregaten bestand. Löst sich leicht in Eisessig, ist wasserfrei.

0,0638 g, im Exsiccator getr., gaben 0,1574 g CO_2 und 0,0323 g H_2O.

Berechnet für $C_{24}H_{24}O_7$:		Gefunden:
C	67,89	67,28 %
H	5,82	5,66 „ .

Solorol.

Wird die Solorinsäure nach dem Verfahren von Zeisel mit Jodwasserstoffsäure behandelt, so bildet sich Methyljodid, ferner unter Abscheidung von Jod Solorol, sowie wahrscheinlich der Alkohol $C_8H_{10}O$:

$$C_{24}H_{22}O_8 + 5\,HJ = CH_3J + C_{15}H_{14}O_7 + C_8H_{10}O.$$

Das Solorol wird hierbei als krystallinisches Pulver erhalten. Die hiervon getrennte Säure wurde mit Äther ausgeschüttelt, dieser mit einer wäßrigen Lösung von Natriumbisulfit von Jod befreit und freiwillig verdunsten gelassen, welcher einen geringen öligen Rückstand gab, von dem nur ermittelt werden konnte, daß sich derselbe mit Eisenchlorid nicht färbt. Von der näheren Ermittelung dieses Spaltlings mußte wegen Mangel an Material abgesehen werden. Die Menge des bei dieser Reaktion erhaltenen Solorols betrug 70,4 und 67,4%, während sich nach der obigen Gleichung 69,8% berechnen.

Das aus heißem Eisessig Umkrystallisierte ist, wie oben angegeben, nach $C_{15}H_{14}O_7$ zutammengesetzt.

0,1583 g, im Exsiccator getr., gaben 0,3403 g CO_2 und 0,0665 g H_2O.

Berechnet für $C_{15}H_{14}O_7$:		Gefunden:
C	58,40	58,63 %
H	4,61	4,70 „ .

Das Solorol bildet gelbbraune, mikroskopisch kleine Blättchen vom Schmp. 216°, löst sich kaum in Benzin, Benzol oder Chloroform, gut in heißem Eisessig, sehr leicht in heißem Alkohol. Letztere Lösung färbt sich auf Zusatz von wenig Eisenchlorid fast schwarz, bei starker Verdünnung violett erscheinend, ins Bräunliche spielend.

Acetylsolorol. Solorol wurde mit dem gleichen Gewicht entwässerten frischgeschmolzenen Natriumacetat und der vierfachen Menge Essigsäureanhydrid 3 Stunden lang auf 90° bis 100° erhitzt. Die Masse färbte sich hierbei dunkel und gab auf Zusatz von heißem Wasser eine halbkrystallinische Abscheidung, welche in wenig heißem Eisessig gelöst wurde. Beim Erkalten trübte sich die Lösung milchig und schied in geringer Menge eine dunkelgefärbte harzige Substanz ab, worauf Klärung der Lösung erfolgte und die Krystallisation des Acetats begann. Die sofort von der harzigen Substanz getrennte Lösung gab eine reichliche Krystallisation, welche durch Umlösen aus wenig heißem Eisessig unter Zusatz von etwas heißem Wasser gereinigt wurde. Es wurde so dieses Acetat, das wohl als Heptaacetylsolorol anzusprechen ist, in kleinen gelbbraunen, bei 215° schmelzenden Nadeln erhalten.

Da ich glaubte, daß dieses Acetat in naher Beziehung zur Rhodocladonsäure stehen möchte, wurde es sofort in Eisessiglösung mit Chromsäure oxydiert, wobei jedoch nicht die erwartete Hexaacetylrhodocladonsäure erhalten wurde, sondern das Hexaacetylsoloron. Dasselbe bildet hübsche gelbbraune Nadeln, welche bei 197° schmelzen, sich leicht in heißem Alkohol oder Eisessig lösen und krystallwasserfrei sind.

0,0417 g, im Exsiccator getr., gaben 0,0874 g CO_2 und 0,0143 g H_2O.

Berechnet für $C_{13}H_6(C_2H_3O)_6O_8$:		Gefunden:
C	56,62	57,16 %
H	4,22	3,83 „ .

Dieses Acetat wurde durch 10 Minuten langes Kochen mit verdünnter Kalilauge am Rückflußkühler verseift. Salzsäure fällte dann das Soloron als roten Niederschlag, der in wenig heißem Eisessig aufgenommen wurde. Heißes Wasser hinzugebracht, schied das Soloron indes nicht ab, erst beim Verdunsten der Lösung wurde dasselbe in schönen scharlachroten Nadeln erhalten, welche bei 280° schmelzen. Das Soloron löst sich sehr leicht in verdünnter Essigsäure und in Alkohol, es enthält kein Krystallwasser.

I. 0,0831 g, bei 100° getr., gaben 0,1717 g CO_2 und 0,0280 g H_2O.

II. 0,0339 g, nochmals aus Essigsäure umkrystallisiert, bei 100° getrocknet, gaben 0,0704 g CO_2 und 0,0121 g H_2O.

	Berechnet für $C_{15}H_{12}O_8$:	Gefunden: I.	II.
C	56,23	56,77	56,63 %
H	3,77	3,77	3,99 „ .

Das Soloron enthält daher 2 At. Wasserstoff mehr als die Rhodocladonsäure, besitzt aber die gleiche prächtig rote Farbe wie diese.

Hydrosolorinol.

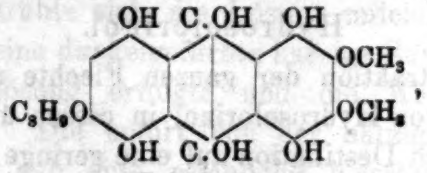
Bei der Extraktion der ganzen Flechte mit Äther gehen kleine Mengen von Hydrosolorinol in diesen über und bleiben, wenn dieser durch Destillation auf eine geringe Menge reduziert wird, in der Hauptsache in der Mutterlauge gelöst, aus welcher sich das oben bezeichnete Gemisch von gelben und weißen Kryställchen abgeschieden hat. Insbesondere ist diese Substanz in den Apothecien der Flechte enthalten. Diese werden zweckmäßig aus dem Thallus ausgebrochen, zerkleinert und für sich mit Äther ausgezogen. Die Lösung, wie die mit Äther verdünnte vorbezeichnete Mutterlauge, wird erst mit mäßig verdünnter wäßriger Lösung von Kaliumbicarbonat, dann mit wäßriger Sodalösung gewaschen, wobei in letztere Lösung das Hydrosolorinol übergeht, dieselbe prächtig blauviolett färbend. Die Sodalösung wird sodann mit Salzsäure übersättigt und mit Äther das sich hierbei abscheidende Hydrosolorinol ausgeschüttelt, welcher es bei seinem Verdunsten als schwarzvioletten, amorphen Rückstand zurückläßt. Dieser Rückstand wird mit wasserfreiem Äther behandelt, wobei eine geringe Menge eines schwarzen Pulvers ungelöst bleibt, die Lösung über Schwefelsäure verdunstet und der bleibende Rückstand ausgetrocknet, wobei das Hydrosolorinol als ein bräunlichviolettes Pulver erhalten wird, das sich leicht in Äther, Alkohol, Aceton und Chloroform löst, ebenso in Kali- oder Natronlauge, etwas schwieriger in wäßriger Sodalösung. Alle diese Lösungen sind violett gefärbt. Unter dem Mikroskop erweist sich das Hydrosolorinol deutlich krystallinisch, jedoch in abgerundeten Formen, welche im durchgehenden Lichte blauviolett, im reflektierten schwarz erscheinen. Besitzt anscheinend keinen Schmelzpunkt.

0,1605 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,3895 g CO_2 und 0,109 g H_2O.

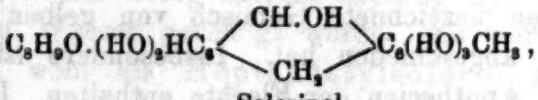
	Berechnet für $C_{24}H_{32}O_7$:	Gefunden:
C	66,62	66,18 %
H	7,43	7,58 „ .

Das Hydrosolorinol betrachte ich als ein Reduktionsprodukt der Solorinsäure bzw. des Solorinols auf Grund des analytischen Resultats; weitere Ermittelungen darüber waren wegen Mangel an dieser Substanz leider nicht ausführbar.

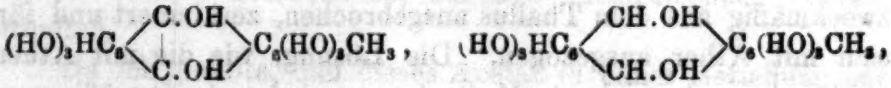
Die nahen Beziehungen der vorangeführten Substanzen dürften sich aus den folgenden Formelbildern ergeben:



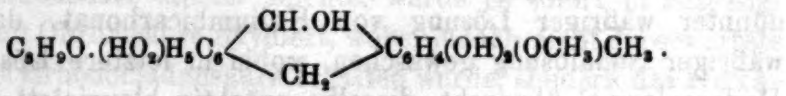
Solorinsäure



Solorinol



Soloron Solorol



Hydrosolorinol

Dabei wird angenommen, daß die mittelständigen Hydroxylgruppen unter den bisherigen Bedingungen nicht imstande waren, ihren Wasserstoff gegen Acyle auszutauschen; auch würde das Hydrosolorinol zwei vollständig reduzierte Benzolkerne enthalten, was durch weitere Versuche noch zu ermitteln wäre.

Solorsäure.

Das S. 441 erwähnte Krystallgemisch besteht im wesentlichen aus Solorsäure, der gelbe Kryställchen von Solorinsäure beigemischt sind. Beim Verdunsten der Mutterlauge wird noch eine weiße Krystallisation von Solorsäure erhalten, die in einer dunklen Mutterlauge eingebettet ist, welch letztere aber zwischen Fließpapier und Betupfen mit Äther fast ganz entfernt werden kann. Beide Partien wurden zusammen am Rückflußkühler mit Äther behandelt; dabei blieb ein Teil der Solorinsäure ungelöst, ein anderer ging aber in Lösung, welcher sich beim Erkalten in der Hauptsache wieder abschied. Die hiervon getrennte Ätherlösung wurde durch Destillation vom Äther ge-

trennt und ein fast weißer krystallinischer Rückstand erhalten, der mit wenig kaltem Chloroform behandelt, an dieses noch kleine Mengen Solorinsäure abgab. Um die letzten Reste derselben zu beseitigen, wurde die Masse mit wäßriger Sodalösung erwärmt, welche dabei in Lösung gingen; jedoch trübte sich die Lösung beim Erkalten etwas, die ohne weiteres mit Äther geschüttelt wurde, worauf in der Sodalösung nur Solorsäure enthalten war; diese wurde auf Zusatz von Salzsäure in weißen Flocken abgeschieden und dann in Äther aufgenommen. Der Äther hinterließ nun bei seiner Destillation einen weißen krystallinischen Rückstand von Solorsäure, welche durch Umlösen aus heißem Eisessig und Zusatz von heißem Wasser zu dieser Lösung gereinigt wurde.

Die Solorsäure wird so in farblosen zarten Nadeln erhalten, welche wasserfrei sind, bei 205° schmelzen und sich leicht in Alkohol lösen. Diese Lösung reagiert schwach sauer und gibt mit Chlorkalklösung blutrote Färbung, welche aber auf weiteren Zusatz von Chlorkalklösung wieder verblaßt, mi wenig Eisenchlorid rotviolette Färbung. In Äther löst sich die Säure ziemlich leicht, wenig in kaltem Benzol, etwas mehr in heißem Benzol, kaum in Chloroform, wenig in wäßriger Sodalösung, bei gewöhnlicher Temperatur, indem sie in ihr Natriumsalz übergeht, ist darin gut löslich beim Erwärmen. Wäßrige Kaliumbicarbonatlösung löst nicht, dagegen leicht verdünnte Kali- oder Natronlauge; Salzsäure erzeugt in letzteren Lösungen gelatinöse Abscheidung der Säure.

0,0453 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,1041 g CO_2 und 0,0229 g H_2O. Daraus leite ich für die Solorsäure die Formel $C_{18}H_{18}O_7$ ab.

	Berechnet:	Gefunden:
C	62,40	62,67 %
H	5,24	5,65 „ .

Wurde die Solorsäure in methylalkoholischer Lösung 6 Stunden lang am Rückflußkühler gekocht, so veresterte sie sich vollständig zu Betaorcinolcarbonsäuremethylester[1]), welcher beim Verdunsten der Lösung als krystallinischer Rückstand zurückblieb. Derselbe wurde aus wenig heißem Alkohol umkrystallisiert, in starkglänzenden, farblosen Nadeln erhalten,

[1]) Dies. Journ. [2] 57, 287. (1898).

welche bei gewöhnlicher Temperatur im Exsiccator verwitterten, dann bei 100° keinen weiteren Verlust zeigten und bei 143° schmolzen. Seine alkoholische Lösung färbte sich mit wenig Chlorkalklösung blutrot, mit wenig Eisenchlorid bräunlichviolett.

Der aus Alkohol krystallisierte Ester enthielt Krystallalkohol; es gaben 0,0749 g im Exsiccator 0,0076 g Verlust = 10,14%, entsprechend der Formel $(C_{10}H_{12}O_4)_2 + C_2H_6O$, welche 10,50% verlangt.

0,0673 g, im Exsiccator bzw. bei 100° getrocknet, gaben 0,1508 g CO_2 und 0,0369 g H_2O.

Berechnet für $C_{10}H_{12}O_4$:		Gefunden:
C	61,19	61,10%
H	6,12	6,12 „ .

Die Bildung dieses Esters aus der Solorsäure erfolgt nach der Gleichung

$$C_{19}H_{18}O_7 + 2CH_4O = 2C_8H_9O_2.CO_2CH_3 + H_2O.$$

Die Solorsäure ist homolog zur Gyrophorsäure (vgl. unter *Pertusaria ocellata variolosa*), sie deriviert vom Dimethylbenzol, das wir schon bei der Solorinsäure angetroffen haben und das wahrscheinlich auch im Hydrosolorinol enthalten sein dürfte.

Was nun das Solorinin von Zopf[1]) betrifft, so unterscheidet sich dasselbe in mehreren Punkten von der Solorsäure, insbesondere dadurch, daß seine alkoholische Lösung mit wenig Eisenchlorid keinerlei Färbung zeigt und daß sie neutral reagiert. Gleichwohl glaube ich, daß Zopf in seinem Solorinin die vorbezeichnete Säure mit erhielt, nur gestattete ihm die Menge desselben, die nach seinen Angaben höchstens 0,015 g betrug, keine genügende Untersuchung desselben.

Cladonia macilenta (Ehrh.) Hoffm.

Diese Flechte wurde in der Nähe von Wildbad in einer Menge von 150 g zusammengebracht, deren Apothecien von den Podetien getrennt und je für sich untersucht wurden.

Die unzerkleinerten Podetien wurden erst mit Äther, dann mit Aceton in der üblichen Weise extrahiert, wobei die letztere Extraktion jedoch nichts Bemerkenswertes ergab. Dagegen ergab die Ätherlösung einen Gehalt von Coccellsäure, Thamnol-

[1]) Ann. Chem. 364, 307 (1909).

säure und einer nicht näher bestimmten Säure, welche derselben durch eine wäßrige Lösung von Kaliumbicarbonat entzogen werden konnten. Dabei schied sich sehr bald das entstandene Kaliumcoccellat in Krystallen ab. Die von der Säure befreite Ätherlösung hinterließ bei der Destillation einen grünlichen Rückstand, aus welchem Benzin den grünen Farbstoff aufnahm und einen weißen Rückstand zurückließ, auf dessen Untersuchung wegen zu geringer Menge verzichtet werden mußte. Anscheinend bestand dieser weiße Rückstand zum größeren Teil aus Wachssubstanz.

Das von der Mutterlauge getrennte Coccellat wurde mit Salzsäure und Äther behandelt, der Äther sodann durch Destillation entfernt und die zurückgebliebene Coccellsäure durch Umlösen aus heißem Aceton gereinigt.

Die gelbbraune Mutterlauge des Coccellats wurde mit Salzsäure übersättigt und mit wenig Äther ausgeschüttelt, wobei der größte Teil der vorhandenen Thamnolsäure als ein krystallinisches Pulver zur Abscheidung kam. Aus der Ätherlösung schied sich beim langsamen Verdunsten noch etwas Thamnolsäure ab und schließlich blieb ein gelber amorpher Rückstand einer Säure zurück, die anscheinend unkrystallisierbar ist und von deren Untersuchung schon wegen ihrer geringen Menge, in welcher sie erhalten wurde, abgesehen wurde.

Die, wie angegeben, erhaltene Thamnolsäure wurde durch Umkrystallisieren aus heißem Aceton ebenfalls gereinigt. Bezüglich der Eigenschaften der Coccellsäure und Thamnolsäure bemerke ich noch, daß ich zu meinen früheren Angaben über dieselben nichts beizufügen habe. Der Gehalt der Flechte an Coccellsäure betrug 0,4%, der an Thamnolsäure 0,1%.

Was dann die Darstellung der Rhodocladonsäure betrifft, so wurden die zerkleinerten Apothecien im Soxhletapparat mit Chloroform extrahiert, die Chloroformlösung bis auf ein kleines Volumen abdestilliert und die sich dabei abscheidende Rhodocladonsäure nach dem Erkalten von der grünlichen Mutterlauge getrennt, sowie mit kaltem Chloroform nachgewaschen. Die Rhodocladonsäure wurde so als ein scharlachrotes, krystallinisches Pulver erhalten, das genügend rein war, um sofort zur Reduktion verwendet werden zu können.

Zu diesem Zweck wurde dieses Pulver in heißem Eisessig

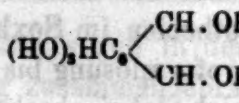
gelöst und in die heiße Lösung in kleinen Mengen Zinkstaub eingetragen. Schon der erste Zusatz von Zinkstaub verursachte einen Umschlag der Farbe der Lösung von Rot in Violett. Nach 10 Minuten langer Behandlung mit überschüssigem Zinkstaub wurde die Lösung klar filtriert und mit heißem Wasser ausgefällt, wobei ein schwarzer flockiger Niederschlag entstand. Dieser Niederschlag wurde zweimal in heißem Eisessig gelöst und mit heißem Wasser ausgefällt, das zweite Mal jedoch mit wenig heißem Wasser.

Diese Substanz bildet nun lufttrocken ein schwarzes, ins Bläuliche spielende krystallinisches Pulver, das unlöslich in Chloroform ist, wenig löslich in kaltem, besser in heißem Alkohol, leicht löslich in Eisessig oder Aceton. Die alkoholische Lösung, welche für sich schon violett gefärbt ist, färbt sich auf Zusatz von wenig Eisenchlorid intensiv violett, die Acetonlösung, welche intensiv violett gefärbt ist, auf Zusatz von Eisenchlorid fast schwarz. Konzentrierte Schwefelsäure löst die Substanz mit violetter Farbe, ebenso verdünnte Kalilauge. Diese Substanz besitzt keinen Schmelzpunkt; in hoher Temperatur zersetzt sie sich unter Ausstoßung brauner Dämpfe.

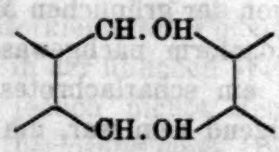
0,0908 g, bei 120° getr., gaben 0,1975 g CO_2 und 0,0433 g H_2O. Diese Substanz ist somit einfach hydrierte Rhodocladonsäure, also Hydrorhodocladonsäure $C_{15}H_{14}O_6$.

	Berechnet:	Gefunden:
C	55,72	55,62 %
H	4,38	4,47 „ .

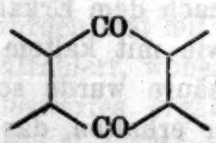
Die Beziehungen der Rhodocladonsäure zum Solorol dürften in den nachstehenden Schematas zum Ausdruck kommen:



Solorol



Hydrorhodocladonsäue



Rhodocladonsäure

Cladonia tenuis, Floerke.

Diese Flechte, welche ich Hrn. Sandstede verdanke, stammt aus dem Acholter Moor bei Ahlhorn (Oldenburg). Ihre Menge betrug 1700 g, zur Extraktion dienten nacheinander Äther und Aceton. — Die Ätherlösung schied allmählich geringe Mengen einer krystallisierten Substanz aus, welche Fumarprotocetrarsäure war. Die hiervon getrennte Ätherlösung wurde mit einer wäßrigen Kalibicarbonatlösung gewaschen, letztere mit Salzsäure übersättigt und die Ausscheidung an Äther übergeführt, welcher dann bei seiner Krystallisation einen Rückstand gab, der aus Fumarprotocetrarsäure mit kleinen Mengen von Usninsäure bestand, welch letztere durch wenig Chloroform von der anderen Säure getrennt wurde.

Die mit Kaliumbicarbonat behandelte Ätherlösung ergab bei der Destillation einen grünlichen Rückstand, welcher von gelben Krystallen durchsetzt war. Dieser Rückstand wurde mit wenig Äther vermischt, wobei die Krystalle ungelöst blieben, welche von der dunkelgefärbten Mutterlauge durch Absaugen getrennt wurden. Diese Krystalle bestanden ebenfalls aus Usninsäure.

Die Gesamtmenge der Usninsäure wurde durch Umkrystallisieren aus heißem Alkohol gereinigt. Die Krystalle schmolzen nun bei 196° und gaben bei $c = 2$, $t = 16°$ in Chloroform $[\alpha]^{16}/_{D} = +494{,}1°$. Die Extraktion der Flechte mit Aceton ergab nur eine erhebliche Menge Fumarprotocetrarsäure.

Als Bestandteile dieser Flechte wurden somit d-Usninsäure und Fumarprotocetrarsäure emittelt. In dieser Beziehung kann daher diese Flechte der einheimischen *Cladonia silvatica* an die Seite gestellt werden, während die *Clad. silvatica* vom Coralljoch außer Silvatsäure zwar d-Usninsäure enthält, dagegen keine Fumarprotocetrarsäure.

Cladonia fimbriata (*L.*) *Fr.*
var. chordalis Ach. und *var. radiata* (*Schreber*).

Die *Cladonia fimbriata* ist eine überaus formenreiche Flechtenart, deren Formen nicht nur im Bau differieren, sondern auch, soweit dieselben bis jetzt untersucht worden sind,

hinsichtlich ihrer chemischen Bestandteile. Ob nun diese Differenz dadurch veranlaßt wird, daß die einzelnen Formen ganz bestimmte Stoffe produzieren können, oder daß verschiedene Formen als zugehörig zu *Cladonia fimbriata* betrachtet werden, wird die Zukunft zu entscheiden haben.

In dieser Beziehung erinnere ich nur daran, daß ich eine Cladonie aus dem Handel erhielt, die habituell vollkommen mit der *Cladonia fimbriata tubaeformis* übereinstimmte, dabei l-Usninsäure und Thamnolsäure enthielt, dagegen keine Fumarprotocetrarsäure, welche Zopf[1]) als charakteristisch für die *Cladonia fimbriata* bezeichnete. Weiter fand ich in den Apothecien einer Beimengung, die ich als *Cl. fimbriatata var. fibula Hoffm.* bestimmte und die der ersteren Flechte als Form zugehörte, Rhodocladonsäure, während die Podetien l-Usninsäure und Thamnolsäure enthielten, wie die *f. tubaeformis.* Sandstede[2]) meint zwar, in dieser *fibula* liege ein Gemenge von *Cladonia macilenta* und *Cl. bacillaris* vor, dem widerspricht aber die Tatsache, daß die von mir untersuchte Flechte keine Coccellsäure enthielt, welche nach den bisherigen Untersuchungen den obengenannten rotfrüchtigen Cladonien eigen ist.

Eine andere Varietät der *Cl. fimbriata*, die ich früher untersuchte, ist die bei Todtmoos gesammelte *var. chordalis Ach.*, welche als einzigen krystallisierbaren Bestandteil Protocetrarsäure enthielt.

Nach Wainio ist nun aber dieser Name der Flechte gleichbedeutend mit *var. cornuto-radiata, Coem.* und hat Zopf in der mit *Cladonia fimbriata var. cornuto-radiata* bezeichneten Flechte anstatt Protocetrarsäure Fumarprotocetrarsäure gefunden. Für diese auffällige Differenz gibt nun Zopf[1]) eine Erklärung ab, die jedoch absolut unzutreffend ist, da ich die Flechtensäure, welche nach dem Zusatz von überschüssiger Salzsäure zu der Kaliumbicarbonatlösung zwar ausfiel, nicht abfiltrierte, sondern durch Schütteln der ganzen Masse mit Äther an diesen überführte, der sie dann bei der Destillation als Rückstand zurückließ. Dieser Rückstand wurde durch Um-

[1]) Zopf, Flechtenstoffe, 407.
[2]) Abhandl. Naturw. Vereins Bremen 21, 373 (1912).

lösen aus Aceton gereinigt, und lieferte so reine Protocetrarsäure. Würde anfänglich in Kaliumbicarbonatlösung Fumarprotocetrarsäure übergegangen sein, so würde nun aus Äther eine Krystallisation erhalten worden sein, die im wesentlichen aus Fumarprotocetrarsäure bestanden hätte, was ja nicht der Fall war.

Wenn gleichwohl Zopf bei der gleichen Flechte Fumarprotocetrarsäure erhielt, so kann dies dadurch bedingt gewesen sein, daß er diese Säure bei seiner Art der Untersuchung, Auskochen der feinzerkleinerten Flechte mit dem mehrfachen Volumen Aceton erst erzeugte, oder daß die Flechte von einem anderen als dem von mir bezeichneten Orte stammte. In letzterer Beziehung möchte ich nur anführen, daß Zopf[1]) in der *Cladonia fimbriata* (*L.*) *var. simplex* (*Weis*) vom D. E.-Kanal Atranorin fand, in der aus der Eifel keine Spur von dieser Substanz. Freilich sucht Zopf diese Differenz damit zu erklären, daß diese Flechte in zwei Formen vorgelegen hätte.

Der *Cladonia fimbriata* (*L.*) *var. cornuto-radiata* wird von jetzigen Lichenologen die *Cladonia fimbriata* (*L.*) *var. radiata* (*Schreber*) als Unterform zugezählt. Diese Varietät fand ich vor wenigen Jahren prächtig entwickelt auf dem Sommerberg bei Wildbad, wo es mir auch gelang, ein paar Gramm davon zusammenzubringen.

Die Extraktion der Flechte erfolgte mit Äther im Soxhletapparat und hinterließ dann der Äther bei der Destillation einen grüngelben, firnisartigen Rückstand, der zunächst mit 3 ccm Chloroform 1 Stunde lang in Berührung gelassen und nach der Beseitigung der grün gefärbten Lösung noch mit einigen Tropfen Chloroform abgespült wurde. Die gesamte Chloroformlösung gab beim Verdunsten einen amorphen grünen Rückstand, der keine Neigung zu Krystallbildung zeigte.

Der mit Chloroform behandelte Rückstand, nun fast weiß, wurde mit Aceton erwärmt, worin er sich rasch löste und die Lösung in einem engen Glasgefäß langsam verdunsten gelassen. Dabei bildeten sich Krystalle, welche in einer anscheinend amorphen, gelblichen Partie eingebettet waren. Proben von diesem Rückstand im Probierglas erhitzt, bildeten zunächst schwarze Schmelzen und stießen dann schwach gelb gefärbte

[1]) Ann. Chem. 352, 29 (1907).

Dämpfe aus, welche sich in der Nähe der erhitzten Stelle zu Oltröpfchen kondensierten, die nach kurzer Zeit strahlig krystallisierten. Zugleich bildeten sich von dieser Krystallisation ausgehend dichte lange Nadeln an den entfernteren Stellen des Probierglases. Diese Krystallisation löste sich sehr leicht in kaltem Alkohol und gab dann diese Lösung mit wenig Eisenchlorid eine tintenartige, ins Bläuliche spielende Färbung.

Die gleiche Färbung zeigte die Lösung mit wenig Eisenchlorid, welche durch Behandlung des Rückstandes mit verdünntem Alkohol erhalten wurde. Diese Lösung rötete blaues Lackmuspapier. Ungelöst blieben im verdünnten Alkohol die erwähnten Krystalle, welche sich aber beim Erwärmen mit starkem Alkohol gut lösten. Diese Lösung gab mit wenig Eisenchlorid eine ins Rötliche spielende Färbung, keine Färbung mit Chlorkalklösung. Auch Natronlauge färbte zunächst nicht, später wurde aber die Lösung braun.

Ich muß es unentschieden lassen, ob in letzteren Krystallen Protocetrarsäure vorlag, dagegen ergaben diese Versuche das sichere Resultat, daß diese Flechte keine Fumarprotocetrarsäure enthielt. Weitere Versuche sind nötig, um darzutun, ob in dieser Flechte Protocetrarsäure enthalten ist, oder vielleicht eine andere Säure.

Dabei möchte ich anführen, daß Zopf[1]) in der *Cladonia nemoxyna* (*Ach.*) *Ny.l*, welche auch früher *Cl. fimbriata* (*L.*) *var. nemoxyna Ach.* genannt wurde und Wainio *Cl. fimbriata* (*L.*) *var. cornuta-radiata f. nemoxyna* bezeichnete, keine Fumarprotocetrarsäure fand, sondern eine neue Säure, die Nemoxynsäure. Diese Flechte ist mit der von mir untersuchten sehr nahe verwandt; es ist recht gut möglich, daß die Säure der von mir untersuchten Flechte die kaum dem Namen nach bekannte Nemoxynsäure war.

Cladonia crispata (*Ach.*) *var. gracilescens* (*Rabenhorst*).

Diese Flechte, welche ich in einer Menge von 257 g Herrn Sandstede verdanke, stammt aus dem Acholter Moor (Oldenburg) und enthält nach Zopf[2]) Squamatsäure.

[1]) Chem. Centr. 1908, II, 2183.

[2]) Ann. Chem. 352, 39 (1907).

Die Flechte wurde zunächst mit Äther extrahiert, wobei eine Abscheidung von krystallisierten Substanzen in geringer Menge stattfand, aus welcher Kaliumbicarbonatlösung eine Säure auszog und ein weißes, krystallinisches Pulver zurückließ. Dasselbe löste sich sehr schwer in Äther, besser dagegen in kochendem Akohol, aus welchem sich beim Erkalten eine undeutlich krystallisierte Masse abschied, die anscheinend ein Wachs war. Von einer näheren Untersuchung dieser Substanz mußte wegen der kleinen Menge derselben abgesehen werden.

Wurde die Kaliumbicarbonatlösung mit Salzsäure übersättigt, ausgeäthert und der Äther abdestilliert, so hinterblieb die betreffende Säure, von welcher noch mehr beim Ausschütteln der Extraktlösung mit Kaliumbicarbonatlösung und Abscheidung der Säure daraus durch Salzsäure und Äther erhalten wurde.

Die durch Umlösen aus heißem Aceton gereinigte Säure schmolz bei 215° und erwies sich in jeder Weise übereinstimmend mit Squamatsäure.

Die Ätherlösung gab nach Entfernung der Squamatsäure bei der Destillation einen erheblichen Rückstand, der mit etwas kaltem Benzin behandelt wurde, wodurch grün färbende Substanz herausgelöst wurde. Das Ungelöste wurde neuerdings in Äther gelöst und diese Lösung wiederholt mit einer wäßrigen Sodalösung behandelt, bis eine Probe der letzteren auf Zusatz von überschüssiger Salzsäure nur eine schwache Trübung gab, während die erste Ausschüttelung auf Zusatz von Salzsäure eine starke flockige Fällung gab. Die so aus der Sodalösung erhaltene Fällung bildete nach dem Trocknen an der Luft ein gelbliches Pulver, das sich leicht in heißem Alkohol löste und in dieser Lösung mit wenig Eisenchlorid keine Färbung gab. Aus der erkaltenden Lösung schied sich diese Substanz in hyalinen Massen ab, die nach dem Trocknen an der Luft unansehnlich wurden, von deren weiterer Untersuchung indes abgesehen wurde.

Die von dieser Substanz befreite Ätherlösung gab bei der Destillation einen fast weißen Rückstand in erheblicher Menge, welcher durch Umlösen aus heißem Aceton gereinigt wurde.

Diese Substanz, von mir Cladonin genannt, wird so als

ein weißes Pulver erhalten, das sich unter dem Mikroskop als sphärische Aggregate erweist. Es löst sich wenig in kochendem Benzol, in Chloroform oder Äther, kaum in kaltem Benzol oder in kochendem Ligroin, ziemlich gut dagegen in heißem Alkohol oder Aceton, aus welchen Lösungen es sich beim Erkalten zum Teil und in kugeligen Formen abscheidet. Seine alkoholische Lösung reagiert neutral und gibt mit wenig Eisenchlorid keine Färbung. Kalilauge, verdünnt sowohl wie konzentriert und Sodalösung, wie auch Potaschelösung nehmen diese Substanz selbst beim Kochen nicht auf. Konzentrierte Schwefelsäure färbt die Substanz intensiv rotbraun, welche sich dann mit gelber Farbe löst; beim Erwärmen wird diese Lösung dunkelrotbraun. Cladonin enthält kein Krystallwasser und schmilzt bei 228°. Vom Cornicularin (vgl. unter *Cornicularia aculeata var. stuppea*) unterscheidet es sich, abgesehen vom etwas niedrigen Schmelzpunkt, insbesondere durch den etwas höheren C- und H-Gehalt, so daß seine empirische Formel sich um $-C_2H_4-$ höher als $C_{30}H_{48}O_5$ ergibt.

Zur Analyse diente erstens die aus seiner acetonischen Lösung anfänglich abgeschiedene Substanz, dann zweitens die aus der Mutterlauge erhaltene Substanz, welche nochmals aus wenig heißem Aceton umkrystallisiert wurde.

I. 0,1387 g, bei 100° getr., gaben 0,375 g CO_2 und 0,1275 g H_2O.
II. 0,1370 g, bei 100° getr., gaben 0,373 g CO_2 und 0,123 g H_2O.

	Berechnet für $C_{30}H_{48}O_5$:	Gefunden: I.	II.
C	73,71	73,73	74,24 %
H	9,90	10,28	10,04 „ .

Die Flechte wurde nach der Extraktion mit Äther noch mit Aceton extrahiert, dabei jedoch nichts Bemerkenswertes erhalten; sie enthält also als charakteristische Bestandteile Squamatsäure und Cladonin.

Cladonia condensata (*Flörke*) *Zopf.*

Diese Flechte wurde früher als eine Varietät der *Cladonia silvatica*, später als eine Varietät der *Cl. alpestris* angesprochen. Mit letzterer Flechte stimmt sie nach Zopf[1]) insofern über-

[1]) Ann. Chem. 352, 35 (1907).

ein, daß sie keine Fumarprotocetrarsäure und d-Usninsäure produziert, und erklärt nun Zopf diese Flechte für eine besondere Art, weil die *Cl. atpestris* (*L.*) eine alpine, bzw. nordische Flechte sei, die in Frage stehende aber eine Flechte der Tiefebene, die besonders Moore bewohne. Zopf fand in dem acetonischen Auszug dieser Flechte nach Abscheidung von Usninsäure beim langsamen Eindunsten desselben einen in kleinen Rosetten krystallisierten, farblosen Körper in sehr geringer Menge.

Diese Flechte, welche ich Herrn Sandstede in einer Menge von 750 g verdanke, wurde nacheinander mit Äther und Aceton extrahiert, jedoch ergab letzteres nichts Bemerkenswertes.

Bei der Extraktion der Flechte durch Äther wurde zunächst die Abscheidung einer geringen Menge von Usninsäure bemerkt. Um diese Säure möglichst sofort zu gewinnen, wurde die Ätherlösung durch Destillation auf etwa 60 ccm konzentriert, nach etwa 6 Stunden die abgeschiedene Krystallmasse, die mit A bezeichnet werden mag, von der Mutterlauge getrennt und mit etwas kaltem Äther nachgewaschen. Die nunmehrige Ätherlösung wurde nach dem Verdünnen mit dem gleichen Volumen Äther mit einer verdünnten wäßrigen Lösung von Kaliumbicarbonat zweimal gewaschen, wobei die erste Waschung dunkelbraun, die zweite nur schwach braun gefärbt war, diese kalische Lösung mit Salzsäure übersättigt und mit Äther ausgeschüttelt. Der Äther gab bei seiner Verdunstung einen dunkelbraunen Rückstand, der anscheinend amorph nach Zusatz von etwas Aceton deutlich krystallinisch wurde und dann nach dem Absaugen der dunkel gefärbten Lösung eine schwach gelblich gefärbte Masse darstellte, welche unter dem Mikroskop sich als körnig krystallinische Aggregate erwies. Diese Masse wurde in heißem Aceton gelöst, aus welchem sich beim Erkalten eine Substanz in Flocken abschied, nach deren Beseitigung beim Verdunsten der Lösung die Abscheidung einer weißen Krystallisation einsetzte, die sich bei starker Vergrößerung als aus kurzen, vierseitigen, farblosen Nadeln und kugeligen Aggregaten von anscheinend derselben Krystallform erwies. Diese Substanz zeigt in alkoholischer Lösung saure Reaktion und gibt darin mit wenig Eisenchlorid intensiv dunkel-

rote, ins Bläuliche spielende Färbung, dagegen keine Färbung mit Chlorkalklösung. In Kaliumbicarbonatlösung löst sich diese Substanz leicht und farblos und wird daraus durch Salzsäure in weißen Flocken gefällt, die sich leicht in Äther lösen. Beim Verdunsten der Ätherlösung scheiden sich dann farblose Nädelchen ab.

Diese Substanz ist somit eine Säure; auf deren weitere Ermittelung wegen Mangel an Material verzichtet werden mußte.

Wurde die Ätherlösung, aus welcher diese Säure durch Kaliumbicarbonatlösung abgeschieden war, noch mit wäßriger Sodalösung gewaschen, so wurde dadurch anscheinend noch etwas von fraglicher Säure herausgelöst und gab nun die Ätherlösung bei ihrer Destillation einem nur wenig gefärbten krystallinischen Rückstand in erheblicher Menge, der nach der Behandlung mit wenig Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur fast weiß wurde. Dieser Rückstand wurde sodann mit Sodalösung erwärmt und schließlich aus heißem Aceton unter Zusatz von etwas heißem Wasser umkrystallisiert. Diese Substanz bildet mikroskopisch kleine kugelige Aggregate, enthält kein Krystallwasser, schmilzt bei 229°—230° und zeigt in ihren sonstigen Eigenschaften und in ihrer Zusammensetzung vollkommene Übereinstimmung mit Cornicularin (vgl. S. 463).

0,1500 g, bei 100° getr., gaben 0,4015 g CO_2 und 0,134 g H_2O.
0,1203 g, bei 100° getr., gaben 0,3222 g CO_2 und 0,1045 g H_2O.

Berechnet für $C_{22}H_{44}O_5$:		Gefunden:	
C	72,98	73,00	73,04 %
H	9,63	9,99	9,69 „ .

Was nun die oben bezeichnete Abscheidung A betrifft, so bestand dieselbe im wesentlichen aus Usninsäure, welche durch Erwärmen mit etwas Aceton von ihrer Beimengung, von etwas Cornicularin, getrennt wurde. Die gesamte Menge von Usninsäure wurde sodann aus heißem Benzol und schließlich aus heißem Eisessig umkrystallisiert, welche dann bei $c = 2$, $l = 220$, $t = 15°$ in Chloroform $\alpha_D = -21{,}75°$ und somit $[\alpha]^{15}/_D = -494{,}3°$ gab. Salkowski[1]) fand für diese Usninsäure in chloroformischer Lösung $[\alpha]^{22}/_D = -489{,}5°$.

[1]) Ann. Chem. 377, 125 (1910).

Der Gehalt der fraglichen Flechte an l-Usninsäure betrug 0,5%.

Pycnothelia papillaria (*Dufour*) *var. molariformis* (*Hoffm.*) = *Cladonia papillaria* (*Ehrh.*) *var. molariformis* (*Hoffm.*).

Diese Flechte, welche ich Herrn Sandstede in einer Menge von 530 g verdanke, stammt aus dem Acholter Moor (Oldenburg). Nach Zopf enthält diese Flechte Atranorin, welches die Gelbfärbung der Flechte durch Kalihydrat bedingt und eine andere wahrscheinlich neue Substanz, welche keine Färbung mit diesem Reagenz gibt.[1])

Bei der Ätherextraktion dieser Flechte schied sich eine kleine Menge von Krystallen aus, welche Atranorin waren. Von dieser Substanz wurde bei der näheren Untersuchung der Ätherlösung noch eine weitere Menge erhalten und betrug die Gesamtmenge von Atranorin nun 0,217 g = 0,04%. Der Schmelzpunkt des zuerst erhaltenen Atranorins wurde zu 194°, die des anderen anfänglich zu 186° gefunden; jedoch erhöhte sich der Schmelzpunkt der letzteren Partie durch Umkrystallisieren aus Chloroform ebenfalls auf 194°. Der Schmelzpunkt des Atranorins wurde von Paternò zu 190° und 194°, von Zopf von 195°—197°, von mir bisher bei 187°—188°, bzw. bei 191° gefunden.

Die Ätherlösung wurde nach Beseitigung des direkt abgeschiedenen Atranorins wiederholt mit einer wäßrigen Lösung von Kaliumbicarbonat und dann zur Entfernung des restlichen Atranorins mit einer wäßrigen Sodalösung gewaschen.

Die Kaliumbicarbonatlösung wurde sodann mit Salzsäure übersättigt und mit Äther ausgeschüttelt, welcher bei seiner Verdunstung einen krystallinischen bräunlichen Rückstand hinterließ, der, in wenig heißem Eisessig aufgenommen, beim Erkalten atlasglänzende Blättchen lieferte. Die alkoholische Lösung dieser Krystalle gab mit wenig Eisenchlorid rotbraune Färbung, jedoch verlor diese Substanz fragliche Eigenschaft bei dem wiederholten Umkrystallisieren aus mäßig erwärmtem

[1]) Sandstede, Die Cladonien des Tieflandes und der deutschen Nordseeinseln II: Abh. Nat.-Ver. Bremen 21, 347 (1912).

Eisessig. Die so gereinigte Substanz schmolz nun bei 111° bis 112°.

I. 0,159 g, erst im Exsiccator, dann bei 90° getrocknet, wobei in beiden Fällen kein Verlust stattfand, gaben 0,4053 g CO_2 und 0,1365 g H_2O.

Die aus der essigsauren Mutterlauge erhaltene Säure, welche farblose, bei 96° schmelzende Blättchen bildete, deren alkoholische Lösung sich mit Eisenchlorid rotbraun färbte, verlor letztere Eigenschaft beim wiederholten Umkrystallisieren aus verdünntem Eisessig und schmolz dann bei 113°—114°.

II. 0,171 g, im Exsiccator getrocknet, gaben 0,4285 g CO_2 und 0,1495 g H_2O.

Das Resultat der ersten Analyse entspricht der Zusammensetzung der Protolichesterinsäure, das der enderen nähert sich jedoch der Zusammensetzung der Proto-α-lichesterinsäure.

	Berechnet für:		Gefunden:	
	$C_{18}H_{30}O_4$:	$C_{18}H_{30}O_5$:	I.	II.
C	69,62	66,20	69,52	68,38 %
H	9,74	9,26	9,61	9,78 „ .

Bei der optischen Prüfung ergab sich für I. bei $c = 2$, $l = 220$, $t = 15°$ in 97 proz. Alkohol $[\alpha]^{15}/_D = +22{,}8°$, in Chloroform $[\alpha]^{15}/_D = +23{,}9°$.

Die bei der Verdunstung des Chloroforms erhaltene Säure schmolz nach dem einmaligen Umkrystallisieren aus heißem Eisessig bei 113°—114°, wie die aus der Mutterlauge erhaltene. Probe I zeigte nach dreistündigem Erhitzen auf 84° keine Veränderung im Äußern, noch im Schmelzpunkt oder im optischen Verhalten. Nach Vorländer[1]) verändert sich die sorgfältigst gereinigte Protolichesterinsäure beim Erhitzen auf 70°—80° nach vorherigem Schmelzen in eine wachsartige Masse, welche

[1]) Ann. Chem. **306**, 295 (1899). S. 297 bezeichnet Zopf das Vorländer überlassene Präparat als aufs Sorgfältigste gereinigt, während er in Bd. **324**, 46 eine Erklärung abgibt, die auf Proto-α-lichesterinsäure paßt. Freilich erklärt er die damals beigebrachten analytischen Resultate später seltsamerweise für unrichtig, indem ihn offenbar Rave mit passenden bediente, während der frühere Chemiker, der ihm die angeblich unrichtigen Resultate lieferte, nicht die nötige analytische Sicherheit gehabt hätte (Ann. Chem. **327**, 354). In Wirklichkeit handelt es sich dabei wohl um zwei verschiedene Materialien; ob nun das zuletzt untersuchte Material, trotz fünf- bis sechsmaligen Umkrystallisierens mit Benzol, rein war, muß ich bezweifeln, da die fragliche Cetraria bisweilen auch Stoffe enthält, welche sich auf dem von Zopf eingeschlagenen Wege kaum beseitigen lassen.

sich im Gegensatz zur ursprünglichen Substanz in warmem Alkohol und in Natronlauge nur schwer löst und zeigt nach Salkowski[1]) in Chloroform $[\alpha]^{19,5}/_{D} = +12{,}1^{0}$.

Hiernach kann in dieser Säure keine Protolichesterinsäure vorliegen. Indes wäre es nicht ausgeschlossen, daß in der Flechte ein Teil dieser Säure in Lichesterinsäure übergegangen war, deren Schmelzpunkt Knop und Schnedermann bei 120°, Sinnbold bei 124° fanden. Eine Säure vom Schmp. 124° wird nun auch aus Proto-α-lichesterinsäure (oder wie Zopf diesen Namen irrtümlich α-Protolichesterinsäure schreibt) durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid erhalten, deren Zusammensetzung sich aber von der Sinnboldschen Säure um mehrere Prozente Kohlenstoff und auch etwas im Wasserstoffgehalt unterscheidet. Zur Entscheidung der vorliegenden Frage wurde nun die Säure I mit 3 Teilen Essigsäureanhydrid 3 Stunden lang auf 100° erhitzt und nun hübsche, atlasglänzende Blättchen erhalten, welche bei 124° schmolzen.

0,1627 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,3938 g CO_2 und 0,1315 g H_2O.

Dieses Resultat ergibt die Formel $C_{18}H_{30}O_5$.

	Berechnet:	Gefunden:
C	66,20	66,01 %
H	9,26	9,53 „ .

Es wurde sodann diese Säure im Polarimeter mit α-Lichesterinsäure verglichen, wobei sich vollkommene Übereinstimmung beider ergab, so bei $c = 2$, $t = 15^{0}$, $l = 200$ in Chloroform $[\alpha]^{15}/_{D} = +29{,}3^{0}$. Demnach lag in dieser Flechtensäure Proto-α-lichesterinsäure, wahrscheinlich gemengt mit anderen Stoffen.

Nun habe ich von der Proto-α-lichesterinsäure früher gezeigt, daß sie beim Kochen mit einer wäßrigen Baryumhydroxydlösung als Endprodukt Lichestronsäure $C_{17}H_{32}O_4$ gemäß der Gleichungen:

$$C_{18}H_{30}O_5 = CO_2 + C_{17}H_{30}O_3 \longrightarrow + H_2O = C_{17}H_{32}O_4$$

liefert.

Es wurde deshalb 1 Teil der Säure I mit 4 Teilen Barythydrat und genügend Wasser eine halbe Stunde lang bei Luftabschluß gekocht, das dann Ungelöste nach der Behandlung

[1]) Zopf, Flechtenstoffe S. 16.

mit Äther mit Salzsäure behandelt und die dabei abgeschiedene Säure in Äther aufgenommen, der sie beim Verdunsten als einen krystallinischen Rückstand zurückließ. Dieser Rückstand wurde in wenig heißem Eisessig aufgenommen, aus welchem sich beim Erkalten kleine Blättchen, kugelig aggregiert, abschieden, die bei 82° schmolzen.

0,1995 g, im Exsiccator getr., gaben 0,4955 g CO_2 und 0,1875 g H_2O. Daraus folgt, daß die Säure Lichestronsäure $C_{17}H_{32}O_4$ ist.

	Berechnet:	Gefunden:
C	67,94	67,73 %
H	10,74	10,51 „ .

Damit ist bewiesen worden, daß die fragliche Flechte Proto-α-lichesterinsäure enthielt, keinesfalls Protolichesterinsäure, mit welcher Zopf[1]) die erstere Säure, trotz ihres bedeutenden Unterschiedes in der Zusammensetzung, zusammenzuwerfen beliebte.

Von der Ätherlösung, welche nacheinander mit einer wäßrigen Lösung von Kaliumbicarbonat und Soda behandelt worden war, wurde der Äther abdestilliert, wobei in nicht unbedeutender Menge ein grünlichweißer Rückstand hinterblieb. Dieser Rückstand wurde zunächst mit etwas kaltem Benzol, dann mit heißem Benzin behandelt. Das hierbei ungelöst gebliebene fast weiße Pulver wurde durch mehrmaliges Umlösen aus heißem Alkohol gereinigt, und es in sphärischen kleinen Aggregaten von Krystallen erhalten, deren Form indes nicht erkannt werden konnte. Die Substanz stellte so in Masse ein weißes, bei 228° schmelzendes Pulver dar. In verdünnter Natronlauge, sowie in Sodalösung ist diese Substanz unlöslich; in konzentrierter Schwefelsäure färbt sie sich rot und löst sich dann mit gelber Farbe; beim Erwärmen färbt sich die Lösung dunkelbraun. In heißem Benzin löst sich diese Substanz kaum, gut in heißem Benzol, ziemlich leicht in heißem Alkohol oder Aceton, wenig darin, sowie in Äther bei Zimmertemperatur. Die alkoholische Lösung dieser Substanz reagiert neutral und gibt mit Eisenchlorid keine Färbung. Enthält kein Krystallwasser.

[1]) Flechtenstoffe S. 15.

0,1235 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,3355 g CO_2 u. 0,1093 g H_2O.
0,1303 g, bei 100° getrocknet, gaben 0,353 g CO und 0,1165 g H_2O.
0,152 g, bei 100° getrocknet, gaben in 13,85 g Aceton eine Siedepunktserhöhung von $\Delta = 0{,}038°$.

Hieraus folgt für diese Substanz die Formel $C_{20}H_{48}O_5$.

	Berechnet:		Gefunden:	
C	73,71	74,01	73,88 %	—
H	9,90	9,90	10,00 „	—
M	488,38	—	—	482

Diese Substanz ist somit nichts anderes als das S. 455 angeführte Cladonin. Abgesehen von der nicht unbedeutenden Differenz in der prozentischen Zusammensetzung hat es anscheinend die gleichen Eigenschaften wie das Cornicularin; es werden weitere Untersuchungen darüber zu entscheiden haben, ob wirklich zwei verschiedene Stoffe in dem Cornicularin und Cladonin vorliegen oder nur ein und derselbe Körper, gemengt mit anderer ähnlicher Substanz.

Nach der Extraktion der Flechte mit Äther folgte eine solche mit Aceton, welche indes nichts Nennenswertes ergab.

Cornicularia aculeata var. stuppea Fw.

Die Untersuchung dieser Flechte hatte mir[1]) unter anderem einen indifferenten Bestandteil, das Cornicularin, ergeben, von dem angegeben wurde, daß sich dessen alkoholische Lösung mit wenig Eisenchlorid intensiv dunkelbraun färbe. Diese Angabe bezieht sich indes auf die direkt erhaltene ungereinigte Substanz, während die wiederholt aus heißem Aceton umkrystallisierte Substanz in alkoholischer Lösung mit wenig Eisenchlorid keine Färbung gibt.

Gleichwohl habe ich das vorhandene Cornicularin, das also mit Eisenchlorid keine Färbung zeigt, nochmals analysiert und dabei erhalten von

0,1665 g, bei 100° getrocknet, 0,4455 g CO_2 und 0,1405 g H_2O.

Berechnet für $C_{28}H_{44}O_5$:		Gefunden:
C	72,98	72,97 %
H	9,63	9,44 „ .

[1]) Dies. Journ. [2] 83, 73 (1911).

Cornicularia aculeata var. acanthella Ach.

In dieser Flechte fand ich[1]) eine süßschmeckende Substanz $C_{12}H_{26}O_{11}$, welche eine schwach gelbliche Masse bildete und im Exsiccator gegen 10% seines Gewichts an Wasser zurückhielt. Diese Substanz ist nun beim mehrmonatigen Verweilen im Exsiccator krystallisiert und bildet lange, farblose Nadeln, die sich aber leider nicht von einer minimalen Menge von noch nicht krystallisierter Substanz trennen ließen. Diese krystallisierte Substanz ist der unveränderte Dimannit oder Mannitäther, der wohl von Vignon beim Erhitzen von Mannit nicht so rein erhalten wurde, als wie von mir aus der vorbezeichneten Flechte.

Vignon gibt an, daß das beim Erhitzen von Mannit erhaltene Mannitan zwar zunächst als Sirup erhalten werde, der erst nach längerem Verweilen im Exsiccator strahlig krystallisiere. Diese Eigenschaft hat also das Mannitan mit dem Dimannit gemein, indes ist der krystallisierte Dimannit nach $C_{12}H_{26}O_{11}$ zusammengesetzt, und nicht wie das Mannitan nach $C_6H_{12}O_5$.

Pertusaria ocellata variolosa Fw.

Diese Flechte wurde von mir 1907 auf Randsteinen an der Landstraße bei Wildbad und 1913 auf einer Mauer (Buntsandstein) am dortigen Hohenwiesenweg gesammelt. Im ersteren Falle bildete fragliche Flechte grauweiße, in der Mitte weiße Krusten von geringer Ausdehnung, im anderen Falle verbreitete dicke, weinsteinartige weißliche Krusten.

Die Flechte wurde in üblicher Weise mit Äther extrahiert, wobei sich in geringer Menge eine Säure in Krystallen abschied, von welcher noch eine weitere Menge beim Ausschütteln der Ätherlösung mit wäßriger Kaliumbicarbonatlösung erhalten wurde, die daraus durch Salzsäure und Ausäthern darzustellen war.

Die von der Kaliumbicarbonatlösung getrennte Ätherlösung hinterließ bei der Destillation einen geringen grünlichen, amorphen Rückstand, in welchem nur bei der 1913 gesammelten Flechte einige weiße, nadelförmige Krystalle von Atranorin eingebettet waren. Areolatin, das in einer verwandten Flechte[2]) enthalten ist, wurde nicht gefunden.

[1]) Dies. Journ. [2] 83, 76 (1911). [2]) Dies. Journ. [2] 68, 59 (1903).

Die Gesamtmenge der obenbezeichneten Säure wurde durch wiederholtes Umkrystallisieren aus heißem Aceton unter Zusatz von etwas heißem Wasser gereinigt und bildete dann kleine weiße, wasserfreie Nadeln, welche bei 202° unter Zersetzung schmolzen.

I. 0,1892 g aus ersterer Flechte, bei 100° getrocknet, gaben 0,418 g CO_2 und 0,075 g H_2O.
II. 0,0718 g aus der Flechte von 1913, bei 100° getrocknet, gaben 0,1591 g CO_2 und 0,0262 g H_2O.

Daraus folgt für die Säure als einfachste Formel $C_{16}H_{14}O_7$.

	Berechnet:	Gefunden:	
C	60,35	60,25	60,43 %
H	4,43	4,43	4,08 „ .

Diese Säure hat somit die Zusammensetzung der Lecanorsäure und Gyrophorsäure; zufolge ihrer Eigenschaften erweist sie sich als Gyrophorsäure.

Da E. Fischer und Herrmann O. L. Fischer[1]) anführten, daß die Gyrophorsäure kein Depsid, also auch nicht isomer zu Lecanorsäure sein könne, habe ich zunächst das Molekulargewicht der Säure durch die Untersuchung ihres Kaliumsalzes zu ermitteln gesucht. Man erhält dieses Salz leicht durch Schütteln der ätherischen Lösung der Säure mit einer wäßrigen Kaliummonocarbonatlösung. Dabei scheidet sich das Salz nach wenigen Minuten als dichte krystallinische Masse ab, welche, von der Mutterlauge getrennt und mit wenig Wasser nachgewaschen und ausgesogen, vollkommen rein erhalten wird. Dasselbe löst sich leicht in reinem Wasser, wenig in kaliummonocarbonathaltigem Wasser; seine Lösung reagiert neutral. Das Salz wurde bei 110° getrocknet. Es gaben dann von

I. 0,1458 g beim Verbrennen usw. 0,0356 g SO_4K_2.
II. 0,0418 g beim Verbrennen usw. 0,0105 g SO_4K_2.

	Berechnet für $C_{16}H_{13}O_7K$:	Gefunden: I.	II.
K	10,97	10,95	11,27 % .

Hieraus würde also folgen, daß die Gyrophorsäure tatsächlich nach der Formel der Lecanorsäure zusammengesetzt

[1]) Ber. 47, 506 (1914).

ist. Da mir aber wiederholt Polymerisationen von Flechtenstoffen vorgekommen sind, so wurde, um jeden Zweifel über das Molekulargewicht der Gyrophorsäure zu beseitigen, noch deren Molekulargewicht in anderer Weise, und zwar durch die Siedepunktsmethode bestimmt.

Es gaben nun 0,126 g Substanz in 18,92 g Aceton $\Delta = 0{,}017°$ und 0,170 g Substanz in 13,56 g Aceton $\Delta = 0{,}033°$. Hieraus folgt im ersteren Falle M = 654, im anderen = 634, und daß somit die Gyrophorsäure nicht $C_{16}H_{14}O_7$ sein kann, sondern $2C_{16}H_{14}O_7 = C_{32}H_{28}O_{14}$ ist, welche Formel für M = 636,22 ergibt.

Das gyrophorsaure Kalium ist demnoch nicht $C_{16}H_{13}O_7K$, sondern $C_{32}H_{26}O_{14}K_2$.

Die oben angeführte Solorsäure besitzt vollkommen den Charakter der Gyrophorsäure, sie ist homolog zu derselben und daher deren oben angegebene Formel zu verdoppeln, also $C_{36}H_{32}O_{14}$ zu schreiben.

Beim Erhitzen dieser beiden Säuren mit Äthyl- bzw. Methylalkohol tritt offenbar eine Spaltung derselben in die betreffende monomere Form und damit deren Veresterung ein.

Feuerbach bei Stuttgart, Mitte November 1915.

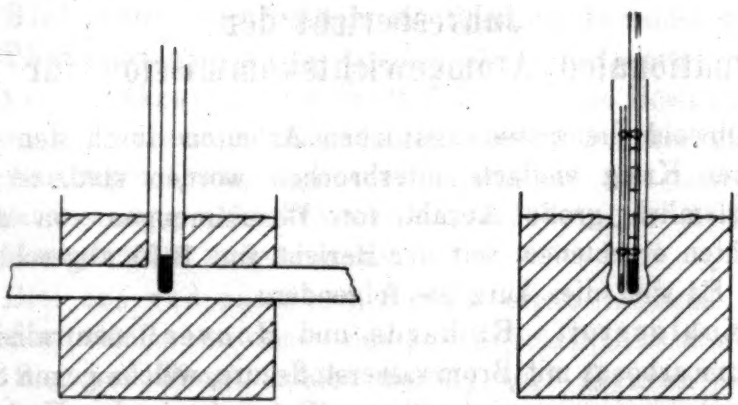
Untersuchungen aus dem organ.-chem. Laboratorium der Technischen Hochschule zu Dresden.

CXV. Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten bei Temperaturen oberhalb 270°;

von

P. Rassfeld.

Die Bestimmung von Schmelzpunkten, die über 270° bis 280° liegen, ist nach den gewöhnlichen Methoden, z. B. im Schwefelsäurebade, schwierig, weil bei dieser Temperatur die Schwefelsäure schon merklich zu sieden und zu stoßen beginnt. Bisher bediente man sich bei der Bestimmung hochschmelzender Substanzen u. a. des als „Bloc Maquenne“[1]) bekannten



Apparates und des von Thiele[2]) angegebenen „Kupferblocks“. Beide haben Übelstände; so zeigt der erstgenannte stets kleine Temperaturdifferenzen (Muther und Tollens[3]), ist ferner schwer anzuheizen und kühlt sich nur langsam ab. Auch der Thielesche Apparat ist in der angegebenen Form unhandlich, da er nur schwer auf hohe Temperaturen zu heizen ist und schon bei wenig Zugluft starke Temperaturschwankungen gibt.

[1]) Chem. Centr. 1904, II, S. 8.
[2]) Z. angew. Chem. 15, 780.
[3]) Ber. 37, 313.

Ich habe den Apparat aber in abgeänderter Form recht brauchbar gefunden.

An Stelle des Metallblockes benutzte ich ein Metallbad, z. B. Zinn, das sich in einem würfel- oder tiegelartigen Gefäß befindet. In dem Metallbad liegt, die Gefäßwandungen auf zwei Seiten durchbohrend, ein Rohr, dessen senkrecht stehender Teil zur Aufnahme des Thermometers mit dem an ihm befestigten Substanzkapillarröhrchen dient, und dessen wagerecht liegendes Rohr gegen ein Fenster oder eine Lichtquelle gerichtet wird. Die Substanz im Röhrchen erscheint vor dem Schmelzen dunkel; im Augenblick des Schmelzens hellt sie sich auf.

Der Apparat hat vor allem den Vorteil, daß er sich rasch anheizen läßt, und daß er nicht so leicht Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, wie der die Wärme zu sehr abstrahlende Kupferblock.

Jahresbericht der internationalen Atomgewichtskommission für 1916.

Obwohl die wissenschaftlichen Arbeiten durch den europäischen Krieg vielfach unterbrochen worden sind, ist doch eine ziemlich große Anzahl von Bestimmungen von Atomgewichten erschienen, seit der Bericht von 1915 abgeschlossen war. Es sind dies kurz die folgenden:

Kohlenstoff. Richards und Hoover[1]) neutralisierten Natriumcarbonat mit Bromwasserstoffsäure, welche gegen Silber normiert worden war. In dieser Weise wurde das Verhältnis des Carbonats zu Silber bestimmt. Mit Ag = 107,88, Br = 79,916 und Na = 22,995, ergibt sich C = 12,005.

Schwefel. Das Atomgewicht des Schwefels wurde gleichfalls durch Richards und Hoover[2]) bestimmt, welche das Verhältnis zwischen Natriumcarbonat und Sulfat maßen. Mit den oben angegebenen Werten für Natrium und Kohlenstoff ergibt sich S = 32,060.

---

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 37, 95.

[2]) Ebenda S. 108.

Jod. Durch unmittelbare Analyse des Jodpentoxyds fand Guichard[1]) J = 126,92.

Kupfer. Das elektrolytische Verhältnis zwischen Kupfer und Silber wurde von neuem durch Shrimpton[2]) gemessen. Mit Ag = 107,88 ergibt sich als das Mittel von zehn Bestimmungen Cu = 63,563.

Nickel. Oechsner de Coninck und Gerard[3]) fanden durch Reduktion von Nickeloxalat in Wasserstoff Ni = 58,57. Einzelheiten sind nur in geringem Maße mitgeteilt.

Cadmium. Durch Elektrolyse des Cadmiumchlorids fanden Baxter und Hartmann[4]) Cd = 112,417. Dieses bestätigt die früheren Untersuchungen von Baxter und seinen Mitarbeitern und gibt für Cadmium einen bedeutend höheren Wert, als er von Hulett gefunden wurde.

Quecksilber. Durch die Synthese des Quecksilberbromids fanden Baker und Watson[5]) Hg = 200,57, wenn Br = 79,92 angenommen wird. Dieser Wert kommt dem von Earley gefundenen nahe.

Blei. Durch die Analyse des Bleibromids fanden Baxter und Thorvaldsen[6]) Pb = 207,19. Mit dem Chlorid erhielten Baxter und Grover[7]) den Wert 207,21. Diese Bestimmungen wurden mit normalem Blei aus sehr weit getrennten und verschiedenartigen Quellen gemacht und zeigen eine sehr große Übereinstimmung. Der Wert Pb = 207,20 wird in die Tabelle der Atomgewichte aufgenommen.

Blei aus radioaktiven Stoffen ergab indessen Atomgewichte, welche von denen des gewöhnlichen Bleis abweichen. Für Blei aus Thorit fanden Soddy und Hyman[8]) Atomgewichte, welche sich zwischen 208,3—208,5 bewegen. Maurice Curie[9]) untersuchte Blei aus Pechblende, Carnotit und Yttro-

[1]) Compt. rend. 159, 185.
[2]) Proc. Phys. Soc. London 26, 292.
[3]) Compt. rend. 158, 1345.
[4]) Journ. Amer. Chem. Soc. 37, 133.
[5]) Journ. Chem. Soc. 107, 63.
[6]) Journ. Amer. Chem. Soc. 37, 1021.
[7]) Ebenda S. 1027.
[8]) Journ. Chem. Soc. 105, 1402.
[9]) Compt. rend. 158, 1676.

tantalit und erhielt Werte von 206,36—206,64. Blei aus Monazit und Zinkblende erwies sich als mehr normal.

Hönigschmid und Horowitz[1]) untersuchten Blei aus Pechblende, und fanden durch die Analyse des Chlorids Pb = 206,735. Richards und Lembert[2]) machten sechs Reihen von Analysen von Bleichlorid, welches mit Blei aus Carnotit, Thorianit, Pechblende und Uraninit hergestellt worden war, und erhielten die mittleren Werte Pb = 206,59, 206,81, 206,83, 206,57, 206,86 und 206,36. Diese Zahlen zeigen, daß wohl jede Reihe in sich selbst völlig übereinstimmt, daß das Radiumblei ein veränderliches Atomgewicht besitzt, und daß das einheitliche bestimmte Metall noch erst isoliert werden muß. Auch sind die Beziehungen zwischen dem Radiumblei oder den verschiedenen Arten Radiumblei und dem gewöhnlichen Blei noch unaufgeklärt.

Zink. Briscoe[3]) erhielt durch Analysen des Tetrachlorids $SnCl_4$, Sn = 118,70, wenn Ag = 107,88 und Cl = 35,457 angenommen werden. Dieser neue Wert, welcher mit allen modernen Vorsichtsmaßregeln bestimmt worden ist, wird in die Tabelle aufgenommen.

Tantal. Sears und Balke[4]) erhielten in einer vorläufigen Reihe von Bestimmungen des Verhältnisses zwischen Tantalpentachlorid und Silber Werte, welche sich für Tantal zwischen 180,90 und 182,14 bewegen. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

Praseodym. Baxter und Stewart[5]) fanden in einer langen Reihe übereinstimmender Analysen des Chlorids $PrCl_3$, Pr = 140,92. Die abgerundete Zahl 140,9 soll angenommen werden.

Ytterbium. Blumenfeld und Urbain[6]) fanden in einer Reihe von Analysen des Sulfats $Yb_2(SO_4)_3$, $8H_2O$, Yb = 173,54. Diese Zahl kann auf 173,5 abgerundet werden.

---

[1]) Zeitschr. f. Elektrochem. 20, 457.
[2]) Journ. Amer. Chem. Soc. 36, 1329.
[3]) Journ. Chem. Soc. 107, 63.
[4]) Journ. Amer. Chem. Soc. 37, 839.
[5]) Ebenda 37, 516.
[6]) Compt. rend. 159, 325.

Uranium. Hönigschmid[1]) fand durch Analysen des Tetrabromids U = 238,18. Der Wert 238,2 kann als richtig angenommen werden.

Der internationale Kongreß für angewandte Chemie hatte in seiner Zusammenkunft von 1912 einen Beschluß angenommen, in dem er sich für eine möglichst seltene Änderung der Atomgewichtstabelle aussprach. Entsprechend diesem Wunsche sind seitdem Änderungen nicht angebracht worden, doch gegenwärtig scheinen einige notwendig geworden zu sein. Sie beziehen sich auf C, S, He, Sn, Pb, Ra, U, Yt, Pr, Lu und U. Die Gründe für diese Änderungen, welche in allen Fällen nur klein sind, ergeben sich aus diesem Bericht und den drei vorangegangenen. Sie beruhen alle auf neuen Bestimmungen, welche unzweifelhaft als erheblich besser den alten gegenüber erscheinen.

Gezeichnet

F. W. Clarke. W. Ostwald.[2]) P. E. Thorpe.

---

[1]) Zeitschr. f. Elektrochemie 20, 452.

[2]) Der Berichterstatter kann nicht umhin, seine Genugtuung darüber auszudrücken, daß es trotz des gegenwärtigen europäischen Krieges gelungen ist, die internationale Arbeit der Atomgewichtskommission aufrecht zu erhalten. Der hauptsächliche Dank hierfür gebührt dem Präsidenten F. W. Clarke, der auf die Bitte des Unterzeichneten die Vermittelung des Verkehrs zwischen den Mitgliedern der Kommission besorgte, welche nicht wie sonst sich unmittelbar in Beziehung setzen konnten. Daß von den Unterschriften die des französischen Mitgliedes fehlt, liegt daran, daß dieser in seinem gegenwärtigen aktiven Militärverhältnis nicht berechtigt ist, seinen Namen unter internationale Kundgebungen zu setzen. Dem Präsidenten gegenüber hat er seine Zustimmung zu dem Bericht ausgesprochen. W. Ostwald.

Internationale Atomgewichte.

1916.

Ag	Silber	107,88	N	Stickstoff	14,01
Al	Aluminium	27,1	Na	Natrium	23,00
Ar	Argon	39,88	Nb	Niobium	93,5
As	Arsen	74,96	Nd	Neodym	144,3
Au	Gold	197,2	Ne	Neon	20,2
B	Bor	11,0	Ni	Nickel	58,68
Ba	Baryum	137,37	Nt	Niton	222,4
Be	Beryllium	9,1	O	Sauerstoff	16,00
Bi	Wismut	208,0	Os	Osmium	190,9
Br	Brom	79,92	P	Phosphor	31,04
C	Kohlenstoff	12,005	Pb	Blei	207,20
Ca	Calcium	40,07	Pd	Palladium	106,7
Cd	Cadmium	112,40	Pr	Praseodym	140,9
Ce	Cerium	140,25	Pt	Platin	195,2
Cl	Chlor	35,46	Ra	Radium	226,0
Co	Kobalt	58,97	Rb	Rubidium	85,45
Cr	Chrom	52,0	Rh	Rhodium	102,9
Cs	Caesium	132,81	Ru	Ruthenium	101,7
Cu	Kupfer	63,57	S	Schwefel	32,06
Dy	Dysprosium	162,5	Sb	Antimon	120,2
Er	Erbium	167,7	Sc	Scandium	44,1
Eu	Europium	152,0	Se	Selen	79,2
F	Fluor	19,0	Si	Silicium	28,3
Fe	Eisen	55,84	Sm	Samarium	150,4
Ga	Gallium	69,9	Sn	Zinn	118,7
Gd	Gadolinium	157,3	Sr	Strontium	87,63
Ge	Germanium	72,5	Ta	Tantal	181,5
H	Wasserstoff	1,008	Tb	Terbium	159,2
He	Helium	4,00	Te	Tellur	127,5
Hg	Quecksilber	200,6	Th	Thor	232,4
Ho	Holmium	163,5	Ti	Titan	48,1
In	Indium	114,8	Tl	Thallium	204,0
Ir	Iridium	193,1	Tu	Thulium	168,5
J	Jod	126,92	U	Uran	238,2
K	Kalium	39,10	V	Vanadium	51,0
Kr	Krypton	82,92	W	Wolfram	184,0
La	Lanthan	139,0	X	Xenon	130,2
Li	Lithium	6,94	Y	Yttrium	88,7
Lu	Lutetium	175,0	Yb	Ytterbium	173,5
Mg	Magnesium	24,32	Zn	Zink	65,37
Mn	Mangan	54,93	Zr	Zirkonium	90,6
Mo	Molybdän	96,0			

Register

für die zwei Bände des Jahrgangs

1915.

Journal für praktische Chemie. Neue Folge.

Band 91 und 92.

Autorenregister.

Achterfeldt, F., s. M. Busch, F. Achterfeldt u. R. Seufert.

Busch, M., Mitteilungen aus dem Laboratorium für angewandte Chemie der Universität Erlangen **91**, 325; **92**, 1, 49, 54.

Busch, M., F. Achterfeldt u. R. Seufert, isomere Hydrazone der Glyoxylsäure **92**, 1.

Busch, M., u. W. Dietz, zur Kenntnis des Methenyldiphenylhydrazins (Phenyliminophenylhydrazinomethan) **91**, 325.

Curtius, Th., Mitteilungen aus dem chemischen Institut der Universität Heidelberg **91**, 1, 39, 133, 415; **92**, 74, 272, 297.

Curtius, Th., Hydrazide u. Azide organischer Säuren. 29. Abhandlung: Hydrazid u. Azid der Adipinsäure, Pimelinsäure u. trans-Hexahydroterephtalsäure **91**, 1; 30. Abhandlung: Bildung von Hydrazihydraziden und Hydraziaziden dreibasischer Säuren 39; 31. Abhandlung: Hydrazide und Azide der Oxalsäure 415; 32. Abhandlung: Hydrazide u. Azide der Bernsteinsäure **92**, 74.

Darapsky, A., u. D. Hillers, über das Hydrazid der Cyanessigsäure, Isonitrosocyanessigsäure u. Nitrocyanessigsäure **92**, 297.

Darapsky, A., u. H. Spannagel, Versuche zur Darstellung aliphatischer Aminohydrazine **92**, 272.

Demmelmeyer, K., s. R. Frh. von Walther u. K. Demmelmeyer.

Dietz, W., s. M. Busch u. W. Dietz.

Ditz, H., über die Ursache der mitunter beobachteten Rotfärbung des Schwefelsäureaufschlusses von Thomasmehlen **91**, 507; die angebliche Bildung von Persilikat bei der Einwirkung von Luft auf Natriumsilikatlösungen **92**, 412.

Erdmann, E., die Reduktionskatalyse ungesättigter Fette und Fettsäuren durch Nickeloxyde **91**, 469.

Fischer, O., Zur Kenntnis des β-Methylanthracens u. der β-Anthrachinoncarbonsäure (Mitbearbeitet von K. Reinkober) **92**, 49; über das Verhalten der p-Dimethylaminoorthobenzoylbenzoesäure u. verwandter Substanzen

gegen salpetrige Säure (Mitbearbeitet von H. Loewe) 54; über die Einwirkung von p-Nitrobasen auf Hydrazine (Mitbearbeitet von W. Johannes) 60.
Frank, A., über Verwertung der Küchenabfälle für Gewinnung v. Trockenfutter und von Fett durch Ausnutzung der abgehenden Hitze der Gasanstalten, sowie anderer industrieller Betriebe 92, 419.
Franzen, H., u. L. Hauck, über Formaldehydsalze 91, 261.
Franzen, H., u. A. Henglein, über die Bromierung von Anilin 91, 245.

Grieshammer, W., s. R. von Walther u. W. Grieshammer.
Grossmann, E., über die Einwirkung der drei isomeren Aminophenole auf α-Naphtochinon 92, 370.
Gruber, H., s. B. Rassow u. H. Gruber.
Gutbier, A., u. F. Krauss, Chlorosalze des Rutheniums 91, 103.

Hägglund, E., zur Frage der Bildung von Alkohol aus Holz 91, 358.
Halse, O. M., über einige höhere Homologe des Cyklohexans 92, 40.
Hauck, L., s. H. Franzen u. L. Hauck.
Henglein, A., s. H. Franzen u. A. Henglein.
Hesse, O., Beitrag zur Kenntnis der Flechten u. ihrer charakteristischen Bestandteile 92, 425.
Hillers, D., s. A. Darapsky u. D. Hillers.
Hinsberg, O., über β-Naphtolsulfid u. Isosulfid (II. Abhandlung) 91, 307.

Jannasch, P., u. T. Seidel, über die Bestimmung u. Trennung des Arsens durch einfaches Kochen seiner salzs. Lösung bei Gegenwart von Hydrazinsalzen u. Kaliumbromid 91, 133; Nachtrag 172.
Johannes, W., s. O. Fischer.
Jolles, A., Beitrag zur Oxydation phenolartiger Substanzen 92, 202.

Kohn, M., Bemerkung zu der Abhandlung des Herrn R. von Walther, Über Gewinnung von Pikraten des Alkylpyridoniums u. analoger Basen 91, 468.
Krauss, F., s. A. Gutbier u. F. Krauss.

Linke, B., über die Einwirkung von 1,2,4-Chlordinitrobenzol auf p- u. m-Aminobenzoesäure 91, 202.
Loew, O., ein irreführender Bericht über Formose 92, 133.
Loewe, H., s. O. Fischer.

Mauthner, F., die Synthese des Glucometaoxycumarins und der Glucoprotocatechusäure 91, 174; die Synthese der Depside der Gentisinsäure 179; zur Kenntnis des Trimethylgallusaldehyds und des Syringaaldehyds 92, 194.
Mayer, M., über einige Nitroderivate der o-Toluylsäure 92, 137.
Meigen, W., die katalytische Fetthärtung mittels Nickeloxyden 92, 390.
Meyer, E. von, Untersuchungen aus dem organ.-chem. Laboratorium der Techn. Hochschule zu Dresden 91, 258, 329, 364; 92, 107, 174, 209, 255, 467.
Meyer, E. von, zur Kenntnis der dimolekularen Nitrile 92, 174; über die Wechselwirkung von Dinitrilen und Ketonen 175; Abkömmlinge d. Benzoacetodinitrils 180; zur Kenntnis der Hydrazinderivate des Acetodinitrils 185; Stickstoffhalogenderivate der Dinitrile 189; N-Arylderivate der Dinitrile 191; über Abkömmlinge des o-Aminophenols u. α-Amino-β-naphtols 92, 255; Carbonyl-o-aminophenol u. Abkömmlinge 256; Carbonyl-α-amino-β-naphtol und Abkömmlinge 258; über das Verhalten von Säuren (bzw. Säurechloriden) zu den isom. o-Aminophenolcarbonsäureestern 263.

Pollack, W., zur Kenntnis der Nitrotolylglycine 91, 285.

Rassfeld, P., Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten bei Temperaturen oberhalb 270° 92, 467.

Rassow, B., u. H. Gruber, über p-Cyan- u. p-Carboxylbittermandelölgrün 91, 341.

Reddelien, G., über Additionsprodukte der Salpetersäure u. der Pikrinsäure an ungesättigte organische Verbindungen 91, 213.

Reinkober, K., s. O. Fischer.

Schinner, A., s. L. Vanino u. A. Schinner.

Seidel, T., s. P. Jannasch u. T. Seidel.

Seufert, R., s. M. Busch, F. Achterfeldt u. R. Seufert.

Siegmund, W., über Chinhydrone 92, 342.

Siegmund, W., u. W. Suida, die Ölhärtung ohne Überdruck unter Verwendung von Nickel u. seinen Verbindungen als Katalysatoren 91, 442.

Spannagel, H., s. A. Darapsky u. H. Spannagel.

Suida, W., s. W. Siegmund u. W. Suida.

Vanino, L., und A. Schinner, über Selenaldehyde 91, 116.

Waldmann, E., zur Kenntnis des 2,4-Dinitrophenylglycins 91, 190.

Walther, R. Frh. von, Orthoameisensäureester als Alkylierungsmittel 91, 258; über Gewinnung von Pikraten des Alkylpyridoniums u. analoger Basen 91, 329; 92, 208; zur Wasserlöslichkeit des Glases 91, 332.

Walther, R. Frh. von, und K. Demmelmeyer, Beiträge zur Kenntnis des Parachlor- u. Parabrommetakresols. II. 92, 107.

Walther, R. von, u. W. Grieshammer, Beiträge zur Kenntnis der azomatisch-aliphatischen Diaroaminoverbindungen. (Über Arylazodicyandiamide) 92, 209.

Walther, R. Frh. von, und W. Zipper, Beiträge zur Kenntnis des Parachlor- u. Parabrommetakresols. I. 91, 364.

Zipper, W., s. R. Frh. von Walther u. W. Zipper.

Sachregister.

Acetaldehyd C_2H_4O.
Acetodinitril $C_4H_3N_3$.
Acetophenon C_8H_8O.
Acetylendicarbonsäure $C_4H_2O_4$.
Additionsprodukte s. Salpetersäure u. Pikrinsäure.
Adipinsäure $C_6H_{10}O_4$.
Adipinyldiglycin $C_{10}H_{16}O_6N_2$.
Aldehyde, über Selenaldehyde (L. Vanino u. A. Schinner) 91, 116.
Alkohol, zur Frage der Bildung von A. aus Holz (E. Hägglund) 91, 358.
Alkylierung, o-Ameisensäureester als A.smittel (R. Frh. v. Walther) 91, 258.
Alkylpyridonium, über Gewinnung von Pikraten des A.s u. analoger Basen (R. Frh. v. Walther) 91, 329; Bemerk. hierzu (M. Kohn) 468.
Aluminium, Versuch zur Darstellung von Formaldehyd-A. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 284.
Ameisensäure CH_2O_2.
o-Ameisensäureester, o-A. als Alkylierungsmittel (R. Frh. v. Walther) 91, 258.
Amidotolylglycin $C_9H_{11}O_2N_2$.
Aminoacetophenon C_8H_9ON.
Aminobenzaldehyd C_7H_7ON.
Aminobenzoesäure $C_7H_7O_2N$.
Aminodiazooxycarbonamidamin $C_7H_9O_2N_4$.
Aminohydrazine, Versuche zur Darstellung aliphatischer A. (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 272.
Aminonaphtol $C_{10}H_9ON$.
Aminophenol C_6H_7ON.
Aminophenolcarbonsäuremethylester $C_8H_9O_3N$.
Aminophenole, über die Einwirkung der drei isomeren A. auf α-Naphtochinon (E. Grossmann) 92, 370.
Aminosuccinimid $C_4H_6O_2N_2$.
Analyse s. Arsen.
Anhydro-bisphenacylamin $C_{16}H_{13}ON_3$.
Anile, Nitrate u. Pikrate von A. (G. Reddelien) 91, 240.
Anilin C_6H_7N.
Anthrachinoncarbonsäure $C_{15}H_8O_4$.
Antimon, Trennung des Arsens von A. (P. Jannasch u. F. Seidel) 91, 144; über die Verflüchtigung des A.s als Antimontrichlorid durch Reduktion mit Hydrazinsalzen 149.
Antipyrin $C_{11}H_{12}ON_2$.
Arsen, über die Bestimmung u. Trennung des A.s durch einfaches Kochen seiner salzsauren Lösung bei Gegenwart von Hydrazinsalzen u. Kaliumbromid (P. Jannasch u. F. Seidel) 91, 133; Nachtrag 161; Trennung der A.-säure von der Phosphorsäure u. Wolframsäure 162 u. ff.; A.-bestimmung in Mineralien 167; über den Einfluß der Salzsäurekonzentration bei der Verflüchtigung des A.-chlorürs 169; Nachtrag (P. Jannasch) 172.
Arylazodicyandiamide, über A. (R. v. Walther u. W. Grieshammer) 92, 209; Einwirkung von Salzs. auf A. 238, 249.
p-Äthylaminodiazoaminooxybenzol s. Äthylanilin.
p-Äthylaminodiazooxymethylaminobenzol s. Äthylanilin.
Äthylanilin $C_8H_{11}N$.
Äthylchinoliniumpikrat $C_{17}H_{14}O_7N_4$.
Äthylpyridonium s. Pikrinsäure.
Äthylschwefelsäure $C_2H_6O_4S$.
Atomgewichtskommission, Jahresbericht der internationalen A. für 1915 91, 128; für 1916 92, 468.
Azide s. Hydrazide.
Azobenzol $C_{12}H_{10}N_2$.
Azodicyandiamide, über Aryl-A. (R. von Walther u. W. Grieshammer) 92, 209; Einwirkung von Salzsäure auf Aryl-A. 238, 240.

Baryum, Versuche zur Gewinnung von Formaldehyd-B. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 279.

Benzaldehyd C_7H_6O.
Benzamid C_7H_7ON.
Benzanilid $C_{13}H_{11}ON$.
Benzazid $C_7H_5ON_3$.
Benzil $C_{14}H_{10}$.
Benzilmonoxim $C_{14}H_{11}O_2N$.
Benzoacetodinitril $C_9H_8N_2$ s. a. Acetodinitril.
Benzol C_6H_6.
Benzolazocyanamid $C_7H_6N_4$.
Benzolazodicyandiamid $C_8H_8N_6$.
Benzolazodicyandiamidin $C_8H_{10}ON_6$.
Benzolazomethananil $C_{13}H_{11}N_3$.
Benzolsulfamid $C_6H_7O_2NS$.
Benzoltricarbaminsäuretriäthylester $C_{15}H_{21}O_6N_3$.
Benzophenon $C_{13}H_{10}O$.
Benzoxazolcarbonsäuremethyl $C_9H_7O_3N$.
Benzoylbenzoesäure $C_{14}H_{10}O_3$.
Benzoyl-s-chloramylamin $C_{12}H_{16}ONCl$.
Benzylbenzoesäure $C_{14}H_{12}O_2$.
Benzylidenanilindibromid s. Anilin.
Berichtigung **91**, 520.
Bernsteinsäure $C_4H_6O_4$.
Bittermandelölgrün, über p-Cyan- u. p-Carboxyl-B. (B. Rassow u. H. Gruber) **91**, 341; p-Cyanleukomalachitgrün 347; Oxydation der Leukobase zum Carbinol 348; Salze 350; Leukomalachitgrün-p-carbonsäure 352; Kaliumsalz 353; Malachitgrün-p-carbonsäure 354; Leukohydrat der letzteren 356; färberisches Verhalten der Farbstoffe 357.
Biuret $C_2H_5O_2N_3$.
Blei, Trennung des Arsens von Bl. (P. Jannasch u. T. Seidel) **91**, 155; Formaldehyd-Bl. (H. Franzen u. L. Hauck) **91**, 270.
Brenzcatechin s. Dioxybenzol.
Bromierung s. Anilin.
Brompropylamin C_3H_8NBr.

Cadaverin s. Pentamethylendiamin.
Cadmium, Trennung des Arsens von C. (P. Jannasch u. T. Seidel) **91**, 159; Formaldehyd-C. (H. Franzen u. L. Hauck) **91**, 282.
Calcium, Formaldehyd-C. (H. Franzen u. L. Hauck) **91**, 273.
Campher $C_{10}H_{16}O$.
Carbonyl-α-amino-β-naphtol $C_{11}H_7O_2N$.
Carbonyl-α-Orthoform $C_9H_7O_4N$.
Carbonylverbindungen, über Nitrate u. Pikrate von C. (G. Reddelien) **91**, 235, 239.
Chinhydrone, über Ch. (W. Siegmund) **92**, 342; gemischte Ch. aus Toluchinon, Thymochinon u. Xylochinon u. den drei isomeren Dioxybenzolen 354 ff. aus Benzochinon u. Dioxycarbonsäure 363.
Chinin $C_{20}H_{24}O_2N_2$.
Chinit s. Diaminohexahydrobenzol.
Chinon $C_6H_4O_2$.
Chlordinitrobenzol $C_6H_3O_4N_2Cl$.
Cinchonin $C_{19}H_{22}ON_2$.
Cladonin $C_{30}H_{48}O_5$.
Cornicularin $C_{28}H_{44}O_5$.
Cyanamide s. Azodicyandiamide.
p-Cyanbenzaldehyd C_8H_5ON.
Cyanessigsäure $C_3H_3O_2N$.
Cyanmethylurethan $C_5H_8O_2N_2$.
Cyklohexan C_6H_{12}.
Cymolindolindolignon $C_{18}H_{17}O_2N$.

Depside, die Synthese der D. der Gentinsäure (F. Mauthner) **91**, 179.
Diacetylmonoxim $C_4H_7O_2N$.
Diacetyloximhydrazon $C_4H_9ON_3$.
Diaminohexahydrobenzol $C_6H_{14}N_2$.
Diazoaminoverbindungen, Beiträge zur Kenntnis der aromatisch-aliphatischen D. (R. von Walther u. W. Grieshammer) **92**, 209.
Dibenzalaceton $C_{17}H_{14}O$.
Di-p-Cl-m-kresylcarbonat $C_{15}H_{12}O_3Cl_2$.
Dihydropyridin C_5H_7N.
Dimethylaminodiazooxymethylaminobenzol $C_{15}H_{18}ON_4$.
Dimethylanilinphtalid $C_{16}H_{15}O_2N$.
Dimethylasiäthan $C_4H_6N_2$.
Dinitril, über die Wechselwirkung von D.en u. Ketonen (E. von Meyer). Darstellung von Abkömmlingen des 1,4-Dihydropyridins **92**, 175; neue Dinitrile: Abkömmlinge des Benzoaceto-D.s 180; zur Kenntnis der Hydrazinderivate des Aceto-D.s 185; Stickstoffhalogenderivate der D.e 189; N-Arylderivate der D.e 191.
Dinitrodiphenylamincarbonsäure $C_{13}H_9O_6N_3$.
Dinitrophenetol $C_8H_8O_5N_2$.
Dinitrophenylglycin s. Phenylglycin.
Dioxybenzol $C_6H_6O_2$.
Diphenyläthylendiamin $C_{14}H_{16}N_2$.

Diphenyläthylenimin $C_{14}H_{13}N$.
Diphenylchloräthylamin $C_{14}H_{14}NCl$.
Diphenyldihydropyrazin $C_{16}H_{14}N_2$.
Diphenyloxäthylamin $C_{14}H_{15}ON$.

Eisen, Versuch zur Darstellung von Formaldehyd-E. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 284.
Erythrin s. Erythrit.
Erythrit $C_4H_{10}O_4$.
Everninsäure $C_9H_{10}O_4$.
Evernsäure $C_{17}H_{16}O_7$.

Fahlerz s. Mineralien.
Fette, die Reduktionskatalyse ungesättigter F. u. Fettsäuren durch Nickeloxyde (E. Erdmann) 91, 469.
Fetthärtung, die katalytische F. mittels Nickeloxyden (W. Meigen) 92, 390.
Flechten, Beitrag zur Kenntnis der Fl. u. ihrer charakteristischen Bestandteile (O. Hesse) 92, 425.
Fluorenon $C_{13}H_8O$.
Formaldehyd CH_2O.
Formazylwasserstoff $C_{13}H_{12}N_4$.
Formose, ein irreführender Bericht über F. (O. Loew) 92, 133.
Formylorthoform $C_9H_9O_4N$.
Formylphenylhydrazin $C_7H_8ON_2$.

Gallussäure $C_7H_6O_5$.
Gentisinsäure $C_7H_7O_4$.
Glas, zur Wasserlöslichkeit des Gl.s (R. Frh. v. Walther) 91, 332.
Glucometaoxycumarin $C_{16}H_{16}O_8$.
Glucoprotocatechusäure $C_{13}H_{16}O_9$.
Glucose $C_6H_{12}O_6$.
Glutarsäure $C_5H_8O_4$.
Glycin s. Adipinyldiglycin u. Succinyldiglycin.
Glykokoll $C_2H_5O_2N$.
Glyoxylsäure $C_2H_2O_3$.
Gold, Trennung des Arsens von G. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 157.
Guanidin CH_5N_3.
Guanylharnstoff $C_2H_6ON_4$.
Gyrophorsäure $C_{32}H_{28}O_{14}$.

Hemimellithsäure $C_9H_6O_6$.
Hexachlororutheneate s. Ruthenium.
Hexahydrobenzol s. Diaminohexahydrobenzol.
Hexahydrophenylen-1,4-dicarbaminsäure $C_8H_{14}O_4N_2$.
Hexahydroterephtalsäure $C_8H_{12}O_4$.
Hexamethoxychalkon $C_{21}H_{24}O_7$.
Hexamethylen s. Cyklohexan.
Hexamethylentetramin $C_6H_{12}N_4$.
Hippursäure $C_9H_9O_3N$.
Holz, zur Frage der Bildung von Alkohol aus H. (E. Häggelund) 91, 358.
Hydraziazide s. Hydrazihydrazide.
Hydrazide, H. u. Azide organischer Säuren (Th. Curtius). 29. Abhandlung: Hydrazid u. Azid der Adipinsäure, Pimelinsäure u. trans-Hexahydroterephtalsäure 91, 1; 30. Abhandlung: Bildung von Hydrazihydraziden u. Hydraziaziden dreibasischer Säuren 39; 31. Abhandlung: Hydrazide u. Azide der Oxalsäure 415; 32. Abhandlung: Hydrazide u. Azide der Bernsteinsäure 92, 74.
Hydrazidibernsteinsäure s. Bernsteinsäure.
Hydrazihydrazide, Bildung von H.n u. Hydraziaziden dreibasischer Säuren (Th. Curtius) 91, 39.
Hydrazine, über die Einwirkung von p-Nitrosobasen auf H. (O. Fischer) 92, 60.
Hydrazone, isomere H. der Glyoxylsäure (M. Busch, F. Achterfeldt u. R. Seufert) 92, 1.
Hydrochinon $C_6H_6O_2$; s. a. Dioxybenzol.
Hydrogenisation s. Nickeloxyd.

Imidodicarbonsäurediäthylester $C_8H_{11}O_4N$.
Iminopyrazolon $C_3H_5N_3$.
Isonitrosoäthylmethylketazin $C_8H_{14}O_2N_4$.
Isonitrosocyanessigsäure $C_3H_2O_3N_2$.

Kalkstickstoff, Preisausschreiben betreffend Verwendung des K.s 91, 333.
Katalysatoren s. Nickel u. Nickeloxyd.
Ketone, über die Wechselwirkung von Dinitrilen u. K.n (E. von Meyer) 92, 175.
Keto-Cl-methylbenzoxazin $C_9H_6O_2NCl$.
Kresol C_7H_8O.
Kresolkohlensäure $C_8H_8O_3$.
Kresolsulfonsäure $C_7H_8O_4S$.
Kresotinsäure $C_8H_8O_3$.
Kresoxyessigsäure $C_9H_{10}O_3$.

Kresylaldehyd $C_9H_8O_2$.
Küchenabfälle, über Verwertung der K. für Gewinnung von Trockenfutter u. von Fett durch Ausnutzung der abgehenden Hitze der Gasanstalten, sowie anderer industrieller Betriebe (A. Frank) 92, 419.
Kupfer, Trennung des Arsens von K. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 152; Formaldehyd-K. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 283.

Magnesium, Formaldehyd-M. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 280.
Malachitgrün s. Bittermandelölgrün.
Methenyldiphenyhydrazidin $C_{13}H_{12}N_2$.
Methylanthracen $C_{15}H_{12}$.
Mimetit s. Mineralien.
Mineralien, Arsenbestimmung in M. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 167.
Mispickel s. Mineralien.
Molybdänsäure, Trennung d. Arsensäure von der M. (P. Jannasch u. Seidel) 91, 163.

Naphtalinindolindigo $C_{18}H_{11}O_2N$.
Naphtochinon $C_{10}H_6O_2$.
Naphtolsulfid $C_{20}H_{14}O_2S$.
Natrium, Versuche zur Darstellung von Formaldehyd-N. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 284.
Natriumsilikatlösungen, die angebliche Bildung von Persilikat bei der Einwirkung von Luft auf N. (H. Ditz) 92, 412.
Nickel, die Ölhärtung ohne Überdruck unter Verwendung von N. u. seinen Verbindungen als Katalysatoren (W. Siegmund u. W. Suida) 91, 442.
Nickeloxyd, die Reduktionskatalyse ungesättigter Fette u. Fettsäuren durch N.e (E. Erdmann) 91, 469; Hydrogenisation durch N. u. durch Nickelmetall 476; Hydrogenisationsversuche ohne Nickelbildung 482; Nickelbildung aus besonderen Ursachen 486; Zusammensetzung des Katalysators 488; elektrischer Widerstand 492; das spezifische Gewicht 496; die Nickelcarbonylreaktion 497; theoretische Betrachtung 502; die katalytische Fetthärtung mittels N.en (W. Meigen) 92, 390.
Nitrile, zur Kenntnis der dimolekularen N. (E. von Meyer) 92, 174, 180, 185, 189, 191.
Nitrocyanessigsäure $C_3H_2O_4N_2$.
„α-Nitrophtalsäure" s. Phtalsäure.
Nitrosobasen, über die Einwirkung von p-N. auf Hydrazine (O. Fischer) 92, 60.
Nitrosodimethylanilin $C_8H_{10}ON_2$.
Nitrostyrol $C_8H_7O_2N$.
Nitrotolunitril s. Tolunitril.
Nitrotoluylsäuren s. Toluylsäure.
Nitrotolylglycin $C_9H_{10}O_4N_2$.

Ölhärtung, die Ö. ohne Überdruck unter Verwendung von Nickel u. seinen Verbindungen als Katalysatoren (W. Siegmund u. W. Suida) 91, 442. S. a. Nickeloxyde.
Orcin $C_7H_8O_2$.
Orthoform s. o-Aminophenolcarbonsäuremethylester.
Oxalsäure $C_2H_2O_4$.
Oxalyl-bis-Orthoform $C_{18}H_{18}O_8N_2$.
Oxaminsäure $C_2H_3O_2N$.
Oxybenzoesäure $C_7H_6O_3$.
Oxydihydrochinoxalin $C_8H_8ON_2$.
Oxydihydroxychinoxalin $C_8H_8O_2N_2$.
Oxynaphtoesäure $C_{11}H_8O_3$.

Pentachlororutheniate s. Ruthenium.
Pentamethoxychalkon $C_{20}H_{22}O_6$.
Pentamethylendiamin $C_5H_{14}N_2$.
Pentamethylendicarbaminsäure $C_7H_{14}O_4N_2$.
Persilikat s. Natriumsilikatlösungen.
Petroläther, Oxydation von P. zu Adipinsäure (Th. Curtius) 91, 4.
Phenanthrenchinon $C_{14}H_8O_2$.
Phenol, Beitrag zur Oxydation phenolartiger Substanzen (A. Jolles) 92, 202.
Phenylcyanmethylketon C_9H_7ON.
Phenylglycin $C_8H_9O_2N$.
Phenyliminoisoxazolon $C_9H_8ON_2$.
Phosphorsäure, Trennung d. Arsensäure von der Ph. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 162.
Phtalo-bis-Orthoform $C_{24}H_{18}O_7N_2$.
Phtalsäure $C_8H_6O_4$.
Phtalsäureanhydrid $C_8H_4O_3$.
Physodylsäure $C_{22}H_{26}O_8$.
Pikrinsäure $C_6H_3O_7N_3$.
Pimelinsäure $C_7H_{12}O_4$.
Propionsäure $C_3H_6O_2$.
Protokatechusäure $C_7H_6O_4$.

Proto-α-lichesterinsäure $C_{18}H_{30}O_5$.
Proustit s. Mineralien.
Putrescin s. Tetramethylendiamin.
Pyrazolhydrazidicarbonsäure $C_5H_4O_4N_4$.
Pyrazolintriamin $C_3H_9N_5$.
Pyrazolin-3, 4, 5-tricarbonsäure $C_6H_6O_6N_2$.
Pyrazoltricarbonsäure $C_6H_4O_6N_2$.

Quecksilber, Trennung des Arsens von Qu. (P. Jannasch und T. Seidel) 91, 150.

Reduktionskatalyse s. Nickel und Nickeloxyd.
Resorcin s. Dioxybenzol.
Resorcylsäure $C_7H_6O_4$.
Ruthenium, Chlorosalze des R.s (A. Gutbier u. F. Kraus) 91, 103; über Pentachlororutheniate organischer Ammoniumverbindungen 103; Hexachlororutheniate organischer Ammoniumverbindungen 103.
Rutheniate s. Ruthenium.

Salpetersäure, über Additionsprodukte der S. an ungesättigte organische Verbindungen (G. Reddelien) 91, 213; Nitrate von Carbonylverbindungen 235; Nitrate von Anilen 240; Nitrat von Azobenzol 241.
Schmelzpunkt, Apparat zur Bestimmung von Sch.en bei Temperaturen oberhalb 270° (P. Rassfeld) 92, 467.
Sebacinsäure $C_{10}H_{18}O_4$.
Selenaldehyde, über S. (L. Vanino u. A. Schinner) 91, 116; Selenoformaldehyd 121; Selenoacetaldehyd 122; Selenbenzaldehyde 124 ff.
Silber, Trennung des Arsens von S. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 152.
Solorinol $C_{24}H_{24}O_7$.
Solorinsäure $C_{24}H_{22}O_8$.
Solorol $C_{15}H_{14}O_7$.
Solorsäure $C_{30}H_{32}O_{14}$.
Stilben $C_{14}H_{12}$.
Strontium, Formaldehyd-Str. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 278.
Succinamidhydrazid $C_4H_9O_2N_3$.
Succinamidsäure $C_4H_7O_3N$.
Succinazidsäure $C_4H_5O_2N_3$.
Succindihydrazid $C_4H_{10}O_2N_4$.
Succinhydrazidsäure $C_4H_8O_3N_2$.
Succinimid $C_4H_5O_2N$.
Succinyldiglycin $C_8H_{12}O_6N_2$.
Syringaaldehyd $C_9H_{10}O_4$.
Syringasäure $C_9H_{10}O_5$.

Tetramethylendiamin $C_4H_{12}N_2$.
Tetramethylen-dicarbaminsäure $C_6H_{12}O_4N_2$.
Thomasmehl, über die Ursache der mitunter beobachteten Rotfärbung des Schwefelsäureaufschlusses von Th.en (H. Ditz) 91, 507.
Thymochinon $C_{10}H_{12}O_2$.
Toluacetodinitril s. Acetodinitril.
Toluchinon $C_7H_6O_2$.
Tolunitril C_8H_7N.
Toluazodicyandiamid $C_9H_{10}N_6$.
Toluylsäure $C_8H_8O_2$.
Trihydrazide s. Pyrazolintricarbonsäure, Pyrazoltricarbonsäure, Trimesinsäure.
Trimesinsäure $C_9H_6O_6$.
Trimethoxyphenyläthylcarbinol $C_{12}H_{18}O_4$.
Trimethoxyphenylmethylcarbinol $C_{11}H_{16}O_4$.
Trimethylgallusaldehyd, zur Kenntnis des T.s (F. Mauthner) 92, 194.
Triphenylmethanfarbstoffe s. Bittermandelölgrün.

Vanadinsäure, Trennung der Arsensäure von der V. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 163.
Vanillinsäure $C_8H_8O_4$.
Verzuckerung s. Holz.

Wismut, Trennung des Arsens von W. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 158.
Wolframsäure, Trennung des Arsens von der W. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 164.

Xylochinon $C_8H_8O_2$.

Zimtaldehyd C_9H_8O.
Zimtsäure $C_9H_8O_2$.
Zink, Formaldehyd-Z. (H. Franzen u. L. Hauck) 91, 282.
Zinn, Trennung des Arsens von Z. (P. Jannasch u. T. Seidel) 91, 160.

Formelregister.

C_1-Gruppe.

CH_2O Formaldehyd, Seleno-F. (L. Vanino u. A. Schinner) **91**, 121; über F.-salze (H. Franzen u. L. Hauck) **91**, 261.

CH_2O_2 Ameisensäure, A. u. α-Orthoform (E. von Meyer) **92**, 264; A. u. β-Orthoform 265.

CH_5N_3 Guanidin, p- u. m-Tolylcyan-G. (R. von Walther u. W. Grieshammer) **92**, 251; p-Chlor- u. p-Bromphenylcyan-G. 251.

C_2-Gruppe.

$C_2H_2O_3$ Glyoxylsäure, isomere Hydrazone der Gl. (M. Busch, F. Achterfeldt u. R. Seufert) **92**, 1; die beiden Phenylhydrazone der Gl. 11; Salze derselben 14; as. u. vic. m-Xylylhydrazon der Gl. 16; ps-Cumylhydrazon der Gl. 18; o-Chlor-, o-, m- u. p-Brom-, o- u. p-Jodphenylhydrazon der Gl. 19ff.; Methyl- u. Äthylphenylhydrazon der Gl. 23; Semicarbazon der Gl. 24; isomere Hydrazone des Methylesters der Gl. 25ff.; Umlagerungen der Hydrazon-Gl.ester 30; Verhalten der Gl.-Hydrazone u. ihrer Ester gegen salpetrige Säure 35; Anlagerung von Phenylcyanat 37; Formazylwasserstoff aus Phenylhydrazon-Gl. u. Phenylhydrazin 39.

$C_2H_2O_4$ Oxalsäure, Hydrazide u. Azide der O. (Th. Curtius) **91**, 415; Übersicht 420; Hydrazinsalze der O. 423; Äthylester der Hydrazino-O. 431; Äthylester der Benzalhydrazino-O. 433; salzsaurer Äthylester der Hydrazino-O. 433; Äthylester der Azido-O. 434; Überführung des letzteren in Imidodicarbonsäurediäthylester 434; Diäthylester der Hydrazidi-O. 435; Hydrazidi-O. 437; Dihydrazid der letzteren 439; Dihydrazid der Dibenzalhydrazidi-O. 440; Diazid der Hydrazidi-O. 440; Überführung des letzteren in Hydrazidiurethan 441; O. bzw. Oxalester u. Orthoform (E. von Meyer) **92**, 267.

C_2H_4O Acetaldehyd, Selen-A. (L. Vanino u. A. Schinner) **91**, 122.

— 2 III —

$C_2H_3O_3N$ Oxaminsäure, Hydrazid der Diacetyl-O. (Th. Curtius) **91**, 425; Hydrazid der Benzoyl-O. 425; Azid der O. 426; Überführung des Azids in Allophansäureäthylester 427; in Harnstoff 428; in asymm. Phenylbiuret u. p-Tolylbiuret 428, 429; Phenylhydrazid der O. 429; Hydrazidioxamid 430.

$C_2H_5O_2N$ Glykokoll, Hippursäure aus Benzazid u. Gl. (Th. Curtius) **91**, 15; Gl. u. Pimelinsäurediazid 21.

$C_2H_5O_2N_3$ Biuret, Phenylmethylmercapto-B. (R. von Walther u. W. Grieshammer) **92**, 249.

$C_2H_6ON_4$ Guanylharnstoff, Darstellung von p-Chlorphenyl-G. (R. von Walther u. W. Grieshammer) **92**, 238; Chlorphenylacetyl-G. 240; Phenyl-G. 240; p-Tolyl-G. 241; o- u. m-Tolyl-G. 242; p-Bromphenyl-G. 243; o-Carbonsäure des Phenyl-G. 243; Versuche zur Synthese des Phenyl-G. 245.

$C_2H_6O_4S$ Äthylschwefelsäure, Diammoniumsalz der Ä. (Th. Curtius) 92, 101.

C_3-Gruppe.

$C_3H_5N_3$ Iminopyrazolon, 1-Phenyl-4-o-, p- u. m-Chlorphenyl-2-I. (E. von Meyer) 92, 181ff.; Äthoxyderivat 184.

$C_3H_6O_2$ Propionsäure, Darstellung von Adipinsäure aus β-Jod-Pr. (Th. Curtius) 91, 4.

$C_3H_7N_5$ Pyrazolin-3,4,5-triamin, salzsaures P. (Th. Curtius) 91, 58; Tripikrat 60; Versuche, aus dem Pikrat die freie Base, bzw. reines Hydrochlorid darzustellen 62; Diazotierung des P.s u. Farbstoffbildung der diazotierten Lösung mit Resorcin u. β-Naphtol 63.

— 3 III —

$C_3H_2O_3N_2$ Isonitrosocyanessigsäure, das Hydrazid der I. (A. Darapsky u. D. Hillers) 92, 316; Diammoniumsalz des Methylesters der I. 316; Diammoniumsalz des Hydrazids der I. 317; Hydrazid der I. 318; Hydrazid der Benzal-I. 319; der Aceton-I. 320; Azid d. I. 321; Anilid der I. 321.

$C_3H_3O_4N_3$ Nitrocyanessigsäure, das Hydrazid der N. (A. Darapsky u. D. Hillers) 92, 323; Kaliumsalz des Methylesters der N. 323; Methylester der N. 325; Diammoniumsalz des Esters 326; Diammoniumsalz des Nitrocyanacethydrazids 326; Kaliumsalz des Hydrazids 328; das freie Hydrazid 329; weißes und rotes Diammoniumsalz 332, 333; weißes u. rotes Ammoniumsalz 334, 335; Hydrazid der Benzal-N. 335; Azid der N. 336; Anilinsalz 337; Azid u. Alkohol 338; Zersetzung des Azids 339.

$C_3H_3O_2N$ Cyanessigsäure, über das Hydrazid der C., Isonitroso- u. Nitro-C. (A. Darapsky u. D. Hillers) 92, 297; das Hydrazid der C. 313; Azid der C. 313; das Hydrazid der Isonitroso-C. 316; das Hydrazid der Nitro-C. 323.

C_3H_8NBr β-Brompropylamin, β-Br.-bromhydrat u. Hydrazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 292.

C_4-Gruppe.

$C_4H_2O_4$ Acetylendicarbonsäure, Darst. des Methylesters u. Äthylesters der A. (Th. Curtius) 91, 66, 67; Überführung der Ester in Pyrazol-3,4,5-tricarbonsäureester 67.

$C_4H_6O_4$ Bernsteinsäure, Hydrazide und Azide der B. (Th. Curtius) 92, 74; Darst. von B.-monoäthylester 82; Einwirkung von Hydrazinhydrat auf den Ester 83; Hydrazidi-B. 96; deren Diäthylester 97.

$C_4H_6N_2$ Acetodinitril, Wechselwirkung von A., Benzo-A. u. Tolu-A. u. Ketonen (E. von Meyer) 92, 175; zur Kenntnis der Hydrazinderivate des A.s 185; Jod-A. 189; N-Phenylbenzo-A. 191; N-Phenyl-p-tolu-A. 191; p-Dimethylaminophenyl-A. 192; N-p-Methoxyphenyl-A. 192; Isonitrosoderivat d. letzteren 193.

Dimethylaziäthan, Bildung von D. (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 287.

$C_4H_{10}O_4$ Erythrit, über Vorkommen des E.s u. Erythrins in Flechten (O. Hesse) 92, 425.

$C_4H_{12}N_2$ Tetramethylendiamin, salzsaures T. (Th. Curtius) 92, 11.

— 4 III —

$C_4H_5O_2N$ Succinimid, Einwirkung von Hydrazinhydrat auf S. (Th. Curtius) 92, 82; N-Amino-S. 102; Umwandlung desselben in S. 103.

$C_4H_5O_3N_3$ Succinazidsäure, Darstell. der S. (Th. Curtius) **91**, 91, 92; Urethan aus S. u. Äthylalkohol 93.

$C_4H_6O_2N_2$ N-Aminosuccinimid (Th. Curtius) **92**, 102; salzs. Salz 103; Umwandlung in Succinimid 103; in Succindihydrazid 103; Benzal-N-A. 104; Diacetyl-N-A. 104; N-A. aus Succindihydrazid 105.

$C_4H_7O_2N$ Diacetylmonoxim, D. u. Hydrazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) **92**, 283; Hydrazon 284.

$C_4H_7O_3N$ Succinamidsäure, Einwirkung von Hydrazinhydrat auf S. (Th. Curtius) **92**, 82; Diammoniumsalz der S. 85.

$C_4H_8O_3N_2$ Succinhydrazidsäure, Diammoniumsalz der S. (Th. Curtius) **92**, 83; Ammoniumsalz der S. 86; Benzal-S. 87, 88; o-Oxybenzal-S. 89; m-Nitrobenzal-S. 90; Aceton-S. 90; Benzoyl-S. 90.

$C_4H_9ON_3$ Diacetyloximhydrazon (A. Darapsky u. H. Spannagel) **92**, 284; o-Oxybenzal-D. 285; D. u. Benzoylchlorid 285; D. u. Phenylsenföl 286; Dihydrazon 286; Dibenzal- u. Di-o-oxybenzalderivat des Dihydrazons 288.

$C_4H_9O_2N_3$ Succinamidhydrazid, Darstell. von S. (Th. Curtius) **92**, 99; salzs. S. 100; Benzal-S. 100; Benzoyl-S. 101.

$C_4H_{10}O_2N_4$ Succindihydrazid, Bildung des S.s (Th. Curtius) **92**, 84, 98, 99; Dibenzal-S. 85; Umwandlung des N-Aminosuccinimids in S. 103; N-Aminosuccinimid aus S. 105; Brom u. S. 105; Jod u. S. 106.

C_5-Gruppe.

C_5H_7N Dihydropyridin, Darstellung von Abkömmlingen des 1,4-D.s durch Wechselwirkung von Dinitrilen u. Ketonen (E. von Meyer) **92**, 175; Oxydation der D.e 179; 2,6-Di-o-, -p- u. -m-Chlorphenyl-4-phenyl-3,5-dicyan-1,4-D. 181 ff.; 2,6-Diäthoxyphenyl-3,5-dicyan-4-phenyl-1,4-D. 184.

$C_5H_8O_4$ Glutarsäure, Diäthylester der Gl. u. Hydrazinhydrat (Th. Curtius) **92**, 104.

$C_5H_{14}N_2$ Pentamethylendiamin, salzsaures P. (Th. Curtius) **91**, 20.

— 5 III —

$C_5H_8O_2N_2$ Cyanmethylurethan (A. Darapsky u. D. Hillers) **92**, 314; Hydrolyse von C. 315; Isonitroso-C. 322; Hydrolyse des letzteren 322.

C_6-Gruppe.

C_6H_6 Benzol, über die Konstitution des B.s (G. Reddelien) **91**, 225.

C_6H_{12} Cyklohexan, über einige höhere Homologe des C.s (O. M. Halse) **92**, 40.

— 6 II —

$C_6H_4O_2$ Chinon, Dichlorid des 1-Chlormethyl-2,4,5-trichlor-Ch.s (R. Frh. von Walther u. W. Zipper) **91**, 371; Dichlorid des 1-Methyl-2,4,5-trichlor-Ch.s 373; Einwirkung von gechlorten Ch.en auf Hydrochinon (W. Siegmund) **92**, 360; Ch. u. Gentisinsäure 363; Ch. und β-Resorcylsäure 363; Ch. und Protokatechusäure 364; Ch. u. Orcin 365; Ch. u. Gallussäure 366; Ch. u. gallussaures Äthyl 367.

$C_6H_6O_2$ Dioxybenzol, gemischte Chinhydrone aus Toluchinon u. den drei isomeren D.en (W. Siegmund) 92, 354; aus Thymochinon u. den drei isomeren D.en 355; aus Xylochinon u. Dioxybenzolen 357.

Hydrochinon, Einwirkung von gechlorten Chinonen auf H. (W. Siegmund) 92, 360.

C_6H_7N Anilin, über die Bromierung von A. (H. Franzen und A. Henglein) 91, 245; Dibromid des Benzyliden-A.s 251; Hydrobromid des Benzyliden-p-brom-A.s 251; Benzyliden-p-brom-A. 252; p-Brom-A. 253; Dibromid des Benzyliden-p-brom-A.s 253; Hydrobromid des Benzyliden-2,4-dibrom-A.s 254; 2,4-Dibrom-A. 255; Benzyliden-2,4-dibrom-A. 256; Dibromid des Benzyliden-2,4-dibrom-A.s 256; 2,4,6-Tribrom-A. 257.

$C_6H_{10}O_4$ Adipinsäure, Hydrazid u. Azid der A. (Th. Curtius) 91, 1; A.-dihydrazid 2; Darstellung von A. aus Petroläther 4; aus β-Jodpropionsäure 4; Darstellung von Diäthylester der A. 4; Überführung des letzteren in Dihydrazid 4; salzsaures A.-dihydrazid 5; Dibenzal-A.-dihydrazid 6; Di-o-oxybenzal-A.-dihydrazid 6; Dicinnamyliden-A.-dihydrazid 6; Diaceton-A.-dihydrazid 7; Diacetessigester-A.-dihydrazid 7; Dibenzoyl-A.-dihydrazid 7; sekundäres A.-hydrazid 8; A.-diazid 8; A.-dianilid 9; A.-di-p-toluidid 10.

$C_6H_{12}O_6$ Glucose, Penta (3,6-Dimethoxybenzoyl-p-oxybenzoyl)-Gl. (F. Mauthner) 91, 189.

$C_6H_{12}N_4$ Hexamethylentetramin, p-Cl-m-Kresotinsäure-H. (R. Frh. v. Walther u. W. Zipper) 91, 387.

$C_6H_{14}N_2$ Diaminohexahydrobenzol, Darst. des trans-1,4-D. (Th. Curtius) 91, 36; salzsaures trans-1,4-D. 34; Salze 35; Diacetyl- u. Dibenzoylderiyat 36; Versuch zur Gewinnung von trans-Chinit aus trans-1,4-D. 38.

— 6 III —

$C_6H_3O_7N_3$ Pikrinsäure, über Additionsprodukte der P. an ungesättigte organische Verbindungen (G. Reddelien) 91, 213; Pikrate von Carbonylverbindungen 239; Pikrate von Anilen 240; Pikrat von Azobenzol 242; Äthyläther der P. (R. Frh. v. Walther) 91, 258; Überführung des Äthers in Äthylpyridoniumpikrat 329; Bemerkung hierzu (M. Kohn) 468; über Gewinnung von Pikraten des Äthylpyridoniums (R. Frh. v. Walther) 92, 208.

$C_6H_4O_4N_4$ Pyrazolhydrazicarbonsäure (Th. Curtius) 91, 82.

$C_6H_4O_6N_2$ Pyrazol-3,4,5-tricarbonsäure, Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Ester der P. (Th. Curtius) 91, 66; Darstellung des Trimethyl- u. Triäthylesters der P. 67; Triamid der P. 68; Trihydrazid der P. 68; Tribenzalderivat des Trihydrazids 69; Tri-o-oxybenzalderivat 70; Tri-m-nitrobenzalderivat 70; Tricinnamylidenderivat 71; Triazid der P. 72; Trianilid der P. 73; Triazid u. Äthylalkohol 73; Versuche, aus dem Urethan das Triamin darzustellen 74; Hydrazihydrazid der P. 75; salzsaures P.-hydrazihydrazid 76; zweifach saures Diammoniumsalz der P. 79; Baryumsalz des P.-hydrazihydrazids 80; Benzal-P.-hydrazihydrazid 80; Hydraziazid der P. 81; das letztere u. Wasser 82; u. Alkohol 83.

$C_6H_6O_6N_2$ Pyrazolin-3,4,5-tricarbonsäure, Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Ester der P. (Th. Curtius) 91, 47; Triäthylester der P. 47; Trihydrazid der P. 49, 56; Salze des

letzteren 51; Tribenzalderivat des Trihydrazids 53; Tri-p-nitrobenzalderivat 53; Tri-o-oxybenzalderivat 53; Trivanillalderivat 54; Tripiperonalderivat 54; Tricinnamylidenderivat 54; Trifurfuralderivat 55; Triaceton- u. Triacetylderivat 55; Trianilid der P. 57; Tri-p-toluidid 57; Triäthylester der Tricarbaminsäure 57; Nebenprodukt bei der Darstellung des Trihydrazids u. Triazids 63 u. 64; Einwirkung von Salzsäure auf das aus P.-ester u. Hydrazinhydrat in der Wärme entstehende Produkt 85.

C_6H_7ON o-Aminophenol, über Abkömmlinge des o-A. (E. v. Meyer) 92, 255; Carbonyl-o-A. 256; Benzoyl-, Carboxäthyl-, Phenylcarbamino- u. Nitroderivat des Carbonyl-A.s 257.

$C_6H_{11}O_4N$ Imidodicarbonsäurediäthylester, Darstellung des I.s aus Azidooxalsäureäthylester (Th. Curtius) 91, 434.

$C_6H_{12}O_4N_2$ Tetramethylendicarbaminsäure, Äthylester der T. (Th. Curtius) 91, 10.

— 6 IV —

$C_6H_3O_4N_2Cl$ Chlordinitrobenzol, über die Einwirkung von 1,2,4-Chl. auf p- u. m-Aminobenzoesäure (B. Linke) 91, 202.

$C_6H_7O_2NS$ Benzolsulfamid, Bildung von B. (Th. Curtius) 92, 95.

C_7-Gruppe.

C_7H_6O Benzaldehyd, α-Selen-B. (L. Vanino u. A. Schinner) 91, 124; β-Selen-B. 125; γ-Selen-B. 126; B.-nitrat (G. Reddelien) 91, 235; B.-pikrat 239; Methenyldiphenylhydrazidin u. B. (M. Busch u. W. Dietz) 91, 328; p-Cyan-B. aus p-Amino-B. (B. Rassow u. H. Gruber) 91, 343.

$C_7H_6O_2$ Toluchinon, 2,4,5-Trichlor-T. (R. Frh. v. Walther u. W. Zipper) 91, 371; gemischte Chinhydrone aus T. u. den drei isomeren Dioxybenzolen (W. Siegmund) 92, 354; T. u. Toluhydrochinon 359.

$C_7H_6O_3$ Oxybenzoesäure, 3,6-Dimethoxybenzoyl-p-O. (F. Mauthner) 91, 182; Methylester 183; 3,6-Dimethoxybenzoyl-m-O. 184; Methylester 185; Chlorid der 3,6-Dimethoxybenzoyl-p-O. 188.

Salicylsäure, S.-1-methyl-6-Cl-phenylester (R. Frh. v. Walther u. W. Zipper) 91, 399.

$C_7H_6O_4$ Resorcylsäure, Chinon u. β-R. (W. Siegmund) 92, 363.

Protokatechusäure, Chinon u. Pr. (W. Siegmund) 92, 364.

$C_7H_6O_5$ Gallussäure, Chinon u. G. (W. Siegmund) 92, 366; Chinon u. gallussaures Äthyl 367.

$C_7H_6N_4$ Benzolazocyanamid (1-Phenyl-2-cyantriazen) (R. von Walther u. W. Grieshammer) 92, 254.

$C_7H_7O_4$ Gentisinsäure, Synthese der Depside der G. (F. Mauthner) 91, 179; 3,6-Dimethoxybenzoylmonomethyl-G. 187.

C_7H_8O Kresol, Beiträge zur Kenntnis des Parachlor- u. Parabrom-meta-K.s I. (R. Frh. v. Walther u. W. Zipper) 91, 364; p-Chlor-m-K. 367; 2,4,6-Trichlor-m-K. 370; 4,6-Dichlor-m-K. 374; p-Brom-m-K. 376; Benzoyl-p-Brom-m-K. 377; 4-Brom-6-chlor-m-K. 378; 2,4-Dibrom-6-chlor-m-K. 378; Überführung des p-Chlor-m-K. in p-Chlor-m-kresotinsäure 379, 380; 4-Nitro-6-Cl-m-K. 411; 2,4-Dinitro-p-Cl-m-K. 413; Salze 413; Amido-6-Cl-m-K. 414. II. (R. Frh. v. Walther u. K. Demmelmeyer) 92, 107; p-Cl-m-Kr.-sulfonsäure 107; Methyl- u. Äthylester der p-Cl-m-Kr.-kohlensäure 115;

Mononitro-p-Br-m-Kr. 122; Dinitro-p-Br-m-Kr. 123; Amino-p-Br-m-Kr. 124.

$C_7H_8O_2$ Orcin, Chinon u. Orcin (W. Siegmuud) 92, 365.

$C_7H_{12}O_4$ Pimelinsäure, Hydrazid u. Azid der P. (Th. Curtius) 91, 1, 16; P.-dihydrazid 16; Dibenzal-P.-dihydrazid 17; Di-o-oxybenzal-P.-dihydrazid 17; Diaceton-P.-dihydrazid 18; Dibenzoyl-P.-dihydrazid 18; Versuche zur Darstellung von sekundärem P.-hydrazid 18; P.-diazid 19; P.-di-p-toluidid 19; P.-diazid u. Glykokoll 21.

— 7 III —

$C_7H_5ON_3$ Benzazid, Hippursäure aus B. u. Glykokoll (Th. Curtius) 91, 15.

C_7H_7ON Aminobenzaldehyd, p-Cyanbenzaldehyd aus p-A. (B. Rassow u. H. Gruber) 91, 343.

Benzamid, 3,6-Dimethoxy-B. (F. Mauthner) 91, 180.

$C_7H_7O_2N$ Aminobenzoesäure über die Einwirkung von 1,2,4-Chlordinitrobenzol auf p- u. m-A. (B. Linke) 91, 202.

$C_7H_8ON_2$ Formylphenylhydrazin, Darst. von Methenyldiphenylhydrazidin aus F. u. Anilin (M. Busch u. W. Dietz) 91, 329.

$C_7H_8O_4S$ Kresolsulfonsäure, p-Cl-m-K. (R. Frh. v. Walther u. K. Demmelmeyer) 92, 107; Salze 112; p-Br-m-K. 125.

$C_7H_9O_2N_4$ p-Aminodiazooxycarbonamidamin (O. Fischer) 92, 73; p-Dimethyl-A. 72.

$C_7H_{14}O_4N_2$ Pentamethylendicarbonsäure, Äthylester der P. ((Th. Curtius) 91, 20.

C_8-Gruppe.

$C_8H_4O_3$ Phtalsäureanhydrid, Pht. u. Orthoform (E. v. Meyer) 92, 269.

$C_8H_6O_4$ Phtalsäure, Hydrazid der o-Amino-Pht. (Th. Curtius) 91, 97; Hydrolyse des Hydrazids 99; Darstellung der m-Nitro-o-Pht. (M. Mayer) 92, 150; Herstellung der 1,2,3-Nitro-Pht. („α-Nitro-pht.“) durch Oxydation der Nitrotoluylsäure 165; vic. Methyl-o-Pht. 169.

C_8H_7N Tolunitril, Herstellung des Nitro-T.s 1,2,5 (M. Mayer) 92, 141; Reduktion des letzteren 146; Oxydation dess. 148; Herstellung des Nitro-T.s 1,2,3 151; Beziehungen zwischen Farbe u. Konstitution der Nitro-T.e 155.

C_8H_8O Acetophenon, A.-nitrat (G. Reddelien) 91, 236; A.-pikrat 239.

$C_8H_8O_2$ Kresylaldehyd, p-Cl-m-Kr. (R. Frh. v. Walther u. K. Demmelmeyer) 92, 121; p-Br-m-Kr. 131.

Toluylsäure, über einige Nitroderivate der o-T. (M. Mayer) 92, 137; Herstellung der Nitro-T. 1,2,5 144; Herstellung der Nitro-T. 1,2,3 156; Salze derselben 160; Ester 163; Oxydation der Nitro-T. u. Herstellung der 1,2,3-Nitrophtalsäure 165; Reduktion der Nitro-T. 1,2,3 166; Oxy-T. 168; Tautomerie der Nitro-T. 1,2,3 170.

Xylochinon, gemischte Chinhydrone aus den drei isomeren X.en u. den Dioxybenzolen (W. Siegmund) 92, 357; p-X. u. p-Xylohydrochinon 359.

$C_8H_9O_3$ Kresotinsäure, p-Chlor-m-Kr. (R. Frh. v. Walther u. W. Zipper) 91, 379; Herstellung aus p-Cl-m-Kresol 380; Darstellung der p-Cl-m-Kr. durch Chlorierung der m-Kr. 382; Methylester u. Salze der p-Cl-m-Kr. 384; p-Cl-m-Kr.-Hexamethylentetramin 397; Verbindung der p-Cl-m-Kr. mit Antipyrin 387; mit Chinin 387; mit Cinchonin 388; p-Brom-m-Kr. 388; Methylester der p-Cl-m-Kr. 389; Äthylester 390;

Propylester 391; Methyläther des Methylesters der p-Cl-m-Kr. 392; Methylester der Methoxy-p-Br-m-Kr. 392; Methylester der p-Br-m-Kr. 393; Äthoxy-p-Cl-m-Kr.-methylester 394; Propyloxy- u. Isopropyloxy-p-Cl-m-Kr.-methylester 394; Butyloxy- u. Isobutyloxy-p-Cl-m-Kr.-methylester 395; Methoxy- u. Äthoxy-p-Cl-m-Kr. 396; Propyloxy- u. Isopropyloxy-p-Cl-m-Kr. 398; Butyloxy- u. Isobutyloxy-p-Cl-m-Kr. 398, 399; Isoamyloxy-p-Cl-m-Kr. 399; p-Cl-m-Kr.-1-methyl-6-Cl-phenylester 400; p-Cl-m-Kr.-phenylester 400, 409; β-Naphtolester 401; Acetyl-p-Cl-m-Kr. 404; Acetyl-p-Br-m-Kr. 405; p-Cl-m-Kr.-chlorid 405, 408; p-Cl-m-Kr.-amid 409; Anilid 410; p-Cl-m-Kr.-p-phenetidid 411; p-Cl-m-Kr. (R. Frh. v. Walther u. Demmelmeyer) 92, 114.

Kresolkohlensäure, Methyl- u. Äthylester der p-Cl-m-Kr. (R. Frh. v. Walther u. K. Demmelmeyer) 92, 115.

$C_8H_8O_4$ Vanillinsäure, 3,6-Dimethoxybenzoyl-V. (F. Mauthner) 91, 183; Methylester 184.

$C_8H_8N_6$ Benzolazodicyandiamid (1-Phenyltriazen-2-cyanamidimidmethan) (R. von Walther u. W. Grieshammer) 92, 218; Salze 222; Methylderivat 222; Benzylderivat 223; p-Nitrobenzylderivat 223; p-Chlor-B. 230; Methyl- u. Benzylderivat 231; Reduktion des p-Chlor-B. 232; p-Brom-B. 224; Methyl- u. Benzylderivat 235; o-Carbonsäure des B.s 235; Salze 237; Überführung des B.s in Guanylharnstoffe 238 ff.

$C_8H_{11}N$ Äthylanilin, Einwirkung von p-Nitrosomono-Ä. auf Phenylhydrazin in essigs. Lösung. Bildung von p-Äthylaminodiazoaminooxybenzol (O. Fischer) 92, 63; Einwirkung von p-Nitrosomono-Ä. auf α-Methylphenylhydrazin. Bildung von p-Äthylaminodiazooxymethylaminobenzol 65.

$C_8H_{12}O_4$ Hexahydroterephtalsäure, Hydrazid u. Azid der trans-H.-dihydrazid 23; salzsaures Salz 24; Dibenzal-Derivat 25; Di-o-oxybenzalderivat 25; Diaceton- u. Diacetessigesterderivat 26; trans-H.-disemicarbazid 26; Versuche zur Darst. des sekundären Hydrazids 27; trans-H.-diazid 27; Reaktion des letzteren mit Anilin 30; mit Wasser 32.

— § III —

C_8H_5ON Cyanbenzaldehyd, p-C. aus p-Aminobenzaldehyd (B. Rassow u. H. Gruber) 91, 343.

$C_8H_7O_3N$ Nitrostyrol, 3,4,5-Trimethoxy-N. (F. Mauthner) 92, 199; 4-Oxy-3,5-dimethoxy-N. 200.

$C_8H_8ON_2$ Oxydihydrochinoxalin, Amino-O. (E. Waldmann) 91, 194; Salze des Amino-O.s 195; Triacetylderivat 198; Oxydationsprodukte des 7-Aminooxy-O.s 200; Chlorhydrat des 7-Amino-di-O.s 200; Dibromaminodi-O. 201.

$C_8H_8O_2N_2$ Oxydihydroxychinoxalin, Darstellung von 7-O. (E. Waldmann) 91, 199.

$C_8H_8O_5N_2$ Dinitrophenetol, über 2,4-D. (R. Frh. v. Walther) 91, 260.

C_8H_9ON Aminoacetophenon, A.-chlorhydrat u. Hydrazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 290; A.-azin 291.

$C_8H_9O_2N$ Phenylglycin, zur Kenntnis des 2,4-Dinitro-Ph.s (E. Waldmann) 91, 190; Reduktion des 2,4-Dinitro-Ph.s 191; Äthylester des 2,4-Diazoxy-Ph.s 192.

$C_8H_9O_3N$ o-Aminophenolcarbonsäuremethylester (α- u. β-Orthoform), über das Verhalten von Säuren (bzw. Säurechloriden) zu den isomeren o-A.n (E. von Meyer) 92, 263; Ameisensäure u. α-Orthoform 264; Essigsäure (Acetylchlorid) u. α- sowie β-Orthoform 266; Oxalsäure bzw. Oxalester u. Orthoform

267; Phtalsäureanhydrid u. Orthoform 269; Schwefelkohlenstoff u. Orthoform 270; Orthoform u. Carbonylchlorid 270; Methyl- u. Acetylderivat des α-Orthoforms 271; Diazoanhydrid aus α- u. β-Orthoform 271.

$C_8H_{10}ON_2$ Nitrosodimethylanilin, p-N. u. Diphenylhydrazin (O. Fischer) 92, 66; p-N. u. p-Bromphenylhydrazin 67; p-N. u. α-Methylphenylhydrazin 68; p-N. u. α- u. β-Naphtylhydrazin 71; p-N. u. Semicarbazid 71.

$C_8H_{10}ON_6$ Benzolazodicyandiamidin (1-Phenyltriazen-2-carbaminoiminomethan) (R. von Walther u. W. Grieshammer) 92, 252; Spaltung des B.s mit Salzsäure 253.

$C_8H_{12}O_6N_2$ Succinyldiglycin, Darst. des S.s (Th. Curtius) 91, 21; Salze u. Ester des S.s 22.

$C_8H_{14}O_2N_4$ Isonitrosoäthylmethylketazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 283; Benzoyl-I. 283.

$C_8H_{14}O_4N_2$ Hexahydrophenylen-1,4-dicarbaminsäure, Äthylester der trans-H. (Th. Curtius) 91, 29; Methylester 29; Benzylester 30.

C_9-Gruppe.

$C_9H_6O_6$ Trimesinsäure, Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Ester der Tr. (Th. Curtius) 91, 85; Trihydrazid der Tr. 86; Tribenzal-Tr.-trihydrazid 87; Tr.-triazid 88; Trianilid der Tr. 89; Triazid u. Wasser 89.

Hemimellithsäure, Einwirkung von Hydrazinhydrat auf Ester der H. (Th. Curtius) 91, 85; salzs. H.-hydrazihydrazid 92; freies H.-hydrazihydrazid 93; Benzalderivat des letzteren 94; H.-hydrazidazid 94; H.-hydrazianilid 95; Urethan aus H.-hydraziazid 95; Harnstoff aus H.-hydraziazid 96; Einwirkung von Hydrazinhydrat auf H. 100; Einwirkung von Jod auf H.-hydrazihydrazid 101.

C_9H_8O Zimtaldehyd, Z.-nitrat (G. Reddelien) 91, 238; Z.-pikrat 240.

$C_9H_8O_2$ Zimtsäure, 3,5-Dimethoxy-4-acetoxy-(α)-benzoylimino-Z.-anhydrid (F. Mauthner) 92, 200.

$C_9H_8N_2$ Benzoacetodinitril, Abkömmlinge des B. (E. von Meyer) 92, 180; o-, p- u. m-Chlor-B. u. ihr Verhalten zu Säuren, Phenylhydrazin, Aldehyden usw. 180 ff.; p-Äthoxy-B. 183; p-Dimethylamino-B. 185; N-Phenyl-B. 191.

$C_9H_{10}O_3$ Kresoxyessigsäure, p-Cl-m-Kr. (R. Frh. v. Walther und K. Demmelmeyer) 92, 116; Salze 117; Methyl- u. Äthylester 118; Nitro-p-Cl-m-Kr. 119; p-Br-m-Kr. 128; Salze 129; Methyl- u. Äthylester 130; Nitro-p-Br-m-Kr. 130.

$C_9H_{10}O_4$ Syringaaldehyd, zur Kenntnis des S.s (F. Mauthner) 92, 194.

Everninsäure, Darstellung der E. (O. Hesse) 92, 434; Acetyl-E. 434; Mononitro-E. 435; Dinitro-E. 436.

$C_9H_{10}O_5$ Syringasäure, 3,6-Dimethoxybenzoyl-S. (F. Mauthner) 91, 187.

$C_9H_{10}N_6$ Toluolazodicyandiamid (1-Tolyltriazen-2-cyanamidimidmethan), p-T. (R. von Walther u. W. Grieshammer) 92, 224; Salze 224; Methylderivat 225; Säurespaltung der Methylverbindung 225; Benzylderivat 227; Nitrobenzylderivat 227; o-T. 228; Methyl- u. Benzylderivat 229; m-T. 229; Methyl- u. Benzylderivat 230.

— 9 III —

C_9H_7ON Phenylcyanmethylketon, o-, p- u. m-Chlor-Ph. (E. von Meyer) 92, 181 ff.; Äthoxyderivat 184.

$C_9H_7O_3N$ Benzoxazocarbonsäuremethyl (E. von Meyer) 92, 264, 265; Methyl-B. 267; Thiol-B. 270.

$C_9H_7O_4N$ Carbonyl-α-Orthoform (E. von Meyer) 92, 270.
$C_9H_8ON_2$ Phenyliminoisoxazolon, 4-Äthoxy-Ph. (E. von Meyer) 92, 184.
$C_9H_9O_3N$ Hippursäure, H. aus Benzazid u. Glykokoll (Th. Curtius) 91, 15.
$C_9H_9O_4N$ Formyl-α- u. β-orthoform (E. von Meyer) 92, 264, 265.
$C_9H_{10}O_4N_2$ Nitrotolylglycin, zur Kenntnis der N.e (W. Pollak) 91, 285; 1,2,4-N. 287; Salze u. Ester des 1,2,4-N.s 290 u. ff.; Verhalten des 1,2,4-N.s gegen Reduktionsmittel 292; bei höherer Temperatur, Bildung eines Piperazins 294; 1,4,2-m-N. 296; Salze desselben 296; 1,2,6-m-N. 297; Bleisalz 298; 1,2,5-p-N. 299; Salze 301; 1,2,5-Nitroso-N. 302; Ester des 1,2,5-p-N. 308, 304; 1,3,6-N. 304.
$C_9H_{12}O_2N_2$ Amidotolylglycin (W. Pollak) 91, 294.

— 9 IV —

$C_9H_8O_2NCl$ 3-Keto-6-Cl-methyl-1,4-benzoxazin (R. Frh. v. Walther u. K. Demmelmeyer) 92, 120.

C_{10}-Gruppe.

$C_{10}H_8O_2$ Naphtochinon, über die Einwirkung der drei isomeren Aminophenole auf α-N. (E. Grossmann) 92, 370; p-Oxy-2-anilido-α-N. 372; Methyl- u. Äthyläther des p-Oxyanilido-α-N.s 378, 379; Acetylderivat 380; Äthyläther des p-Oxy-2-acetanilido-α-N.s 382; Benzoylderivat des p-Oxyanilido-α-N.s 383; m-Oxy-2-anilido-α-N. 384; Methyl- u. Äthyläther desselben 385, 386; Benzoylverbindung 388; o-Oxyanilido-α-N. 387; Methyl- u. Äthyläther desselben 389.
$C_{10}H_{12}O_2$ Thymochinon, gemischte Chinhydrone aus Th. u. den drei isomeren Dioxybenzolen (W. Siegmund) 92, 355; Th. u. Thymohydrochinon 359.
$C_{10}H_{16}O$ Campher, C.-nitrat (G. Reddelien) 91, 238.
$C_{10}H_{18}O_4$ Sebacinsäure, Oxydation der S. (Th. Curtius) 91, 3.

— 10 III —

$C_{10}H_9ON$ Amino-β-naphtol, Carbonyl-α-A. u. Abkömmlinge (E. von Meyer) 92, 258; Phenylcarbamino-α-A. 259.
$C_{10}H_{16}O_6N_2$ Adipinyldiglycin, Darstellung des A.s aus Adipinsäuredihydrazid (Th. Curtius) 91, 13; Salze, Ester u. Amid 14.

C_{11}-Gruppe.

$C_{11}H_8O_3$ Oxynaphtoesäure, 3,6-Dimethoxybenzoyl-2,3-O. (F. Mauthner) 91, 185; Methylester 186.
$C_{11}H_{16}O_4$ Trimethoxyphenylmethylcarbinol, Darstellung des 3,4,5-Tr.s (F. Mauthner) 92, 195; Oxydation desselben zu Trimethylgallacetophenon 196.

— 11 III —

$C_{11}H_7O_2N$ Carbonyl-α-amino-β-naphtol (E. von Meyer) 92, 258; Methyl-, Äthyl-, Acetyl- u. Benzoylderivat des C.s 258 ff.; α- u. β-Chlor-C. 260, 261; Dichlor- u. Tetrachloracetyl-C. 261; Monobrom- u. Dibrom-C. 262; Mononitro- u. Nitroso-C. 263.
$C_{11}H_{12}ON_2$ Antipyrin, p-Cl-m-kresotinsaures A. (R. Frh. von Walther u. W. Zipper) 91, 387.

C_{12}-Gruppe.

$C_{12}H_{10}N_2$ Azobenzol, Nitrat u. Pikrat des A.s (G. Reddelien) 91, 241.

$C_{11}H_{16}O_4$ Trimethoxyphenyläthylcarbinol, Darstellung des 3,4,5-Tr.s (F. Mauthner) 92, 197; Oxydation desselben zu 3,4,5-Trimethoxyphenyläthylketon 197.

— 12 IV —

$C_{13}H_{16}ONCl$ Benzoyl-ε-chloramylamin, B. u. Hydrazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 296.

C_{13}-Gruppe.

$C_{13}H_8O$ Fluorenon, Fl.-nitrat (G. Reddelien) 91, 237; Fl.-anilpikrat 241.

$C_{13}H_{10}O$ Benzophenon, B.-nitrat (G. Reddelien) 91, 236; B.-anilpikrat 241.

$C_{13}H_{11}N_3$ Benzolazomethananil (M. Busch u. W. Dietz) 91, 327.

$C_{13}H_{12}N_4$ Formazylwasserstoff. F. aus Phenylhydrazonglyoxylsäure u. Phenylhydrazin (M. Busch, F. Achterfeldt u. R. Seufert) 92, 39.

$C_{13}H_{13}N_3$ Methenyldiphenylhydrazidin, zur Kenntnis des M.s (M. Busch u. W. Dietz) 91, 325; Oxydation des M.s zu Benzolazomethananil 327; M. u. Benzaldehyd 328; M. aus Formylphenylhydrazin u. Anilin 329.

$C_{13}H_{16}O_9$ Glucoprotocatechusäure, Synthese der Gl. (F. Mauthner) 91, 174, 178; Methylester der Tetraacetyl-Gl. 177.

— 13 III —

$C_{13}H_8O_6N_2$ 2,4-Dinitrodiphenyl-4'-carbonsäure, Ester der 2,4-D. (B. Linke) 91, 204; partielle Reduktion der 2,4-D. 205; totale Reduktion der 2,4-D. 206.

Darstellung der 2,4-Dinitrodiphenyl-3'-carbonsäure 208; Ester ders. 209; partielle Reduktion ders. 210; totale Reduktion 211.

$C_{13}H_{11}ON$ Benzanilid, 3,6-Dimethoxy-B. (F. Mauthner) 91, 182.

C_{14}-Gruppe.

$C_{14}H_{10}$ Benzil, B.-nitrat (G. Reddelien) 91, 237.

$C_{14}H_{12}$ Stilben, St.-pikrate (G. Reddelien) 91, 244.

— 14 II —

$C_{14}H_8O_2$ Phenanthrenchinon, Ph.-nitrat (G. Reddelien) 91, 237.

$C_{14}H_{10}O_3$ Benzoylbenzoesäure, über das Verhalten der p-Dimethylamino-o-B. u. verwandter Substanzen gegen salpetrige Säure (O. Fischer) 92, 54; Bildung von Nitrodimethylamino-B. 55; Überführung der Dimethylamino-B. in Dimethylaminobenzylbenzoesäure 57; in p-Dimethylanilinphtalid 58.

$C_{14}H_{12}O_2$ Benzylbenzoesäure, Darstellung der Dimethylamino-B. (O. Fischer) 92, 57; Nitrodimethylamino-B. 58.

$C_{14}H_{13}N$ Diphenyläthylenimin (A. Darapsky und H. Spannagel) 92, 295.

$C_{14}H_{16}N_2$ Diphenyläthylendiamin, Bildung von D. (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 289.

— 14 III —

$C_{14}H_{11}O_2N$ Benzilmonoxim, B. u. Hydrazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 288; Hydrazon 288; Reduktion dess. zu *meso*-Diphenyläthylendiamin 289; Hydrazon u. Hydroxylamin 289.

$C_{14}H_{14}NCl$ Diphenylchloräthylamin, Chlorhydrat des D.s (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 293; Benzoyl-D. 294; D.-chlorhydrat u. Hydrazin 205.

$C_{14}H_{13}ON$ Diphenyloxäthylamin, D. u. Phosphorpentachlorid (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 293.

C_{15}-Gruppe.

$C_{15}H_{12}$ Methylanthracen, zur Kenntnis des β-M.s (O. Fischer) 92, 49; Chlorieren des M.s 49; Bromieren des M.s 51; Reduktion des M.s 51; Verhalten des β-M.s gegen Salpetersäure, Überführung in β-Methylanthrachinon u. Anthrachinoncarbonsäure 52.

— 15 II —

$C_{15}H_8O_4$ Anthrachinoncarbonsäure, zur Kenntnis der β-A. (O. Fischer) 92, 49; Darstellung der β-A. 53; Salze der β-A. 53.

$C_{15}H_{14}O_7$ Solorol, Darstellung des S.s (O. Hesse) 92, 443; Acetyl-S. 444.

$C_{15}H_{16}O_8$ Glucometaoxycumarin, Synthese des Gl.s (F. Mauthner) 91, 174, 176; Tetracetyl-Gl. 176.

— 15 III —

$C_{16}H_{12}O_3Cl_2$ Di-p-Cl-m-kresylcarbonat (R. Frh. von Walther u. K. Dem-melmeyer) 92, 113; Bromderivat des Kresylcarbonats 127; Ester 127.

$C_{15}H_9ON_4$ Dimethylaminodiazooxymethylaminobenzol, Darst. von p-D. (O. Fischer) 92, 68; Reduktion des p-D.s 69.

$C_{15}H_{21}O_6N_3$ Benzol-1,3,5-tricarbaminsäuretriäthylester (Th. Curtius) 91, 90; Versuche, aus B. durch Spaltung mit Salzsäure salzs. s-Triaminobenzol zu gewinnen 90.

C_{16}-Gruppe.

$C_{16}H_{14}N_2$ Diphenyldihydropyrazin (A. Darapsky u. H. Spannagel) 92, 290.

— 16 III —

$C_{16}H_{15}O_2N$ Dimethylanilinphtalid, Darst. des D.s (O. Fischer) 92, 58; Überführung in Nitrosomonomethyl- u. Nitroso-D. 59, 60.

$C_{16}H_{16}ON_2$ Anhydro-bis-phenacylamin (A. Darapsky und H. Spannagel) 92, 291.

C_{17}-Gruppe.

$C_{17}H_{14}O$ Dibenzalaceton, D.-pikrat (G. Reddelien) 91, 240.

$C_{17}H_{16}O_7$ Evernsäure, Vorkommen der E. (O. Hesse) 92, 431; Salze 431 ff.; Diacetyl-E. 433.

— 17 III —

$C_{17}H_{14}O_7N_4$ Äthylchinoliniumpikrat (R. Frh. von Walther) 91, 331.

C_{18}-Gruppe.

$C_{18}H_{30}O_5$ Proto-α-lichesterinsäure, Darst. der Pr. (O. Hesse) 92, 460, 461.

— 18 III —

$C_{18}H_{11}O_2N$ Naphtalin-2-indolindigo (A. Jolles) 92, 206.

$C_{18}H_{16}O_6N_2$ Oxalyl-bis-Orthoform (E. von Meyer) 92, 268, 269; Diacetyl-O. 268; Dibenzoyl-O. 268.

$C_{18}H_{17}O_2N$ 4-Cymol-2-indolindolignon (A. Jolles) 92, 203.

C_{19}-Gruppe.

$C_{19}H_{22}ON_2$ Cinchonin, p-Cl-m-kresotinsaures C. (R. Frh. von Walther u. W. Zipper) 91, 388.

C_{20}-Gruppe.

$C_{20}H_{22}O_6$ 4',5'-3,4,5-Pentamethoxychalkon (F. Mauthner) 82, 198.

— 20 III —

$C_{20}H_{14}O_2S$ Naphtolsulfid, über β-N. u. Isosulfid II. (O. Hinsberg) 91, 307; Iso-N. 307; Di-β-naphtalinsulfon-iso-β-N. 309; Überführung des β-N.s in β-Naphtolsulfoxyd 309; Dehydro-β-N. 312; Halbchinoide Verbindung 316; Dehydronaphtolsulfon 318; Reduktion des letzteren zu β-Dinaphtol 320; zu Iso-β-naphtolsulfon 321; Anhydrid des letzteren 323.

$C_{20}H_{24}O_2N_2$ Chinin, p-Cl-m-kresotinsaures Ch. (R. Frh. von Walther u. W. Zipper) 91, 387.

C_{21}-Gruppe.

$C_{21}H_{24}O_7$ 3',4',5'-3,4,5-Hexamethoxychalkon (F. Mauthner) 92, 198.

C_{22}-Gruppe.

$C_{22}H_{26}O_8$ Physodylsäure, Vorkommen der Ph. (O. Hesse) 92, 438.

C_{24}-Gruppe.

$C_{24}H_{22}O_8$ Solorinsäure, Darst. der S. (O. Hesse) 92, 441; Acetyl-S. 442; Monobenzoyl-S. 442.

$C_{24}H_{24}O_7$ Solorinol, Darst. des S.s (O. Hesse) 92, 442; Hydro-S. 445.

— 24 III —

$C_{24}H_{18}O_7N_2$ Phtalo-bis-α-Orthoform (E. von Meyer) 92, 269.

C_{28}-Gruppe.

$C_{28}H_{44}O_5$ Cornicularin, Darst. d. C.s (O. Hesse) 92, 458, 463.

C_{30}-Gruppe.

$C_{30}H_{48}O_5$ Cladonin, Darst. des Cl.s (O. Hesse) 92, 455, 463.

C_{32}-Gruppe.

$C_{32}H_{28}O_{14}$ Gyrophorsäure, Darst. der G. (O. Hesse) 92, 465.

C_{36}-Gruppe.

$C_{36}H_{32}O_{14}$ Solorsäure, Darstell. der S. (O. Hesse) 92, 446, 466; Veresterung der S. 447.

Garantiert reine Reagenzien.

Spezielle Reagenzlösungen, Indikatoren, Farbstoffe usw., für analytische und mikroskopische Zwecke, | Reagens-Papiere, Flüssigkeiten von bestimmten Brechungskomponenten,

überhaupt

alle Chemikalien für Analyse und Technik

liefert

E. de Haën Chemische Fabrik „List" G. m. b. H.

in **Seelze** bei Hannover.

Verlag von LEOPOLD VOSS in Leipzig.

Kurzes Handbuch der Kohlenhydrate

von

Dr. B. Tollens,

o. Hon.-Professor an der Universität Göttingen, Geh. Reg.-Rat.

Dritte Auflage.

XX, 816 S. mit 29 Abb. im Text. 1914.

Preis M. 22.—, geb. M. 23.50.

Österreichisch ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft: Der hervorragende Altmeister und Nestor unter den theoretischen Vertretern der Chemie des Zuckers und der anderen Kohlenhydrate hat uns durch Herausgabe des vorliegenden Werkes wahrhaft überrascht, denn der Bienenfleiß und die unermüdliche Arbeitskraft ist zu bewundern, mit welchem der im hohen Alter stehende Verfasser das Werk geschaffen hat. Es sei von vornherein hervorgehoben, daß es dem Autor vollständig gelungen ist, einen klaren Überblick über den heutigen Stand der Chemie und Kohlenhydrate zu bieten, und dort, wo es notwendig ist, auch nähere Detailkenntnisse über einzelne Gruppen und Individuen dieser Stoffe in klarer Weise zu geben. Vorliegendes Werk sollte man in keinem wirklich intelligent geleiteten Zuckerfabriklaboratorium vermissen. Ein sorgfältig zusammengestelltes alphabetisches Sachregister erleichtert den Gebrauch des Buches, und so sei dasselbe aus vollster Überzeugung auf das beste empfohlen.

W. Spoerhase

vorm. Staudinger & Co., Gießen.

Deutschlands

Ältestes Institut für Präzisionswagenbau.

Analysenwagen,

Probier- und technische Wagen.

Anerkannt erstklassiges Fabrikat.

Höchste Auszeichnungen. Preisliste gratis.